一本与生活息息相关的电脑杂志

零售价：18元

电脑爱好者®

官方网址 www.cfan.com.cn

2022年第3期 总第634期 2月1日出版

特别话题

大小核时代来临

深入了解英特尔第12代酷睿移动版

P59 及时提醒 防止移动支付被骗

P108 智能刷新率之源

浅析第二代LTPO屏幕技术

- 锁定电脑的代理服务器设置
- 让Word的批量替换更精准
- 微信新功能你用上了吗

订阅杂志活动延期了！

邮购《电脑爱好者》2022全年杂志

送《电脑爱好者》在线阅读版

邮购2022全年杂志

杂志邮寄方式及价格：

每期邮局平寄：398元

每两期邮局挂号邮寄：398元

送2021年全年在线阅读版

每期邮局挂号邮寄：498元

每两期快递：498元

送2022年全年在线阅读版

杂志邮寄方式说明

1、每期平寄或挂号（平寄若丢失邮局无法查询）：出版日之前3天左右发出，每期杂志出版后立即发出；

2、两期挂号：每月13日左右挂号邮寄当月2本杂志，一个月挂号邮寄一次，一次收到当月2本杂志。

3、两期快递：每月13日左右快递发送当月2本杂志，一个月发出一次，一次收到当月2本杂志。

注意事项：

1、活动截止时间：2022年3月31日（网上订阅以下订单时间为准）

2、请注明订阅期数，如2022年全年，两期挂号。若您所在地区平寄收取不好，建议选择每两期挂号。

3、杂志价格：18元每期，全年24期

4、本活动仅限于杂志社淘宝店、到杂志社上门订阅的读者，邮局订阅、电商等其他三方渠道不参加此活动。

上门订阅地址：北京市海淀区翠微中里14号楼5层

杂志社淘宝店订购网址：http://cfanbook.taobao.com

咨询时间：周一到周五，9:30~11:00，13:30~17:00

手机短信/电话：13801293315

电脑爱好者

目 次

2022年第3期 总第634期 2022年2月1日出版

大小核时代来临
深入了解英特尔第12代酷睿移动版

在刚刚结束的CES2022中，英特尔、AMD和英伟达都发布了针对笔记本定制的新一代产品，比如第12代酷睿移动版、锐龙6000移动版、ARC独显、Radeon RX 6000M和Radeon RX 6000S独显、GeForce MX550/MX570/RTX 2050和RTX 30 Ti独显等。它们之间的携手混搭，将为下一代笔记本电脑提供史诗般的性能提升。本期特别话题，就让我们先锁定在第12代酷睿移动版身上，看看英特尔能为2022年的笔记本带来哪些改变。

P4

[系统应用]

21 拒绝改动
锁定电脑的代理服务器设置

22 赤手空拳
找出不断重启程序的“元凶”

24 对症下药
解决Windows 11更新
导致的启动失败问题

26 更进一步
用好Windows 10的
文件列表

28 就地取材
用Curl命令行解决下载难题

30 网络连接图标出问题
这样解决

[软网生活]

32 从MP4到MP3
轻松实现视听转换

33 打印故障
寻求最方便的解决之道

34 简单实用
音频录制、编辑与特效应用

P32

P41

35 快速完成视频剪辑与多片段合并

36 目标明确 批量发送电子邮件

37 抢眼的作品 好背景也很重要

38 轻轻松松创建家谱

39 “养花大全” 养花好助手

40 高效管理文件 试试Files

41 利用插件扩展7-Zip软件的功能

42 用手机云畅玩3A游戏大作

43 在本机中轻松完成常见PDF操作

PDF杂志购买微信：bfwz888888

目 次

CONTENTS

2022年第3期 总第634期 2022年2月1日出版

[办公世代]

46 拒绝干扰
批量删除Excel文档中的干扰字符

48 用活XML映射
让Word的批量替换更精准

50 用好函数
批量添加Excel文件的表头

52 在Excel中自制趣味扑克牌
游戏计算题

100 病毒播报

[移动新天地]

56 方便效率高
微信新功能你用上了吗

57 如何转发微信语音消息

58 快速筛选出关系异常的微信好友

59 及时提醒 防止移动支付被骗

[CFan新视野]

60 指明2022年业界方向
CES展会召开

[CFan讲堂]

68 时代不同了
再看超频这件事

70 鼠标的替代者
浅析笔记本的触控板设计

[硬件应用]

72 从ISA到PCIe
“高速路”建成史

[CFan为你选]

78 折叠视界的较量
OPPO Find N 对
小米MIX FOLD

80 游戏掌机对决
OneXPlayer mini版 对
AYANEO 2021 Pro

82 5G手机的体验底线
骁龙695和天玑810移动平台

86 满足特殊需求
M.2固态硬盘升级攻略

91 中端酷睿新伙伴
B660主板推荐

96 社交与推理的乐趣
玩转剧本杀

[装机报价]

102 移植大作伴过年
《战神4》
《怪物猎人：崛起》
《铁尾传奇》
《终极拉扯》

[技术殿堂]

108 智能刷新率之源
浅析第二代LTPO屏幕技术

电脑爱好者

Dian Nao Ai Hao Zhe

一本与生活息息相关的电脑杂志

2022.3 | 总第634期

www.cfan.com.cn

主管 Authorities

中国科学院

主办 Sponsor

北京《电脑爱好者》杂志社

编辑出版 Publishing

《电脑爱好者》杂志编辑部

顾问 Advisor

郭传杰 Guo Chuanjie

社长 葛程远

总编辑 张博

总编室 Editorial Auditing Department

刘嘉（总编助理）Liu Jia

编辑部 Editorial Department

主编 Managing Editor-in-Chief

张博 Zhang Bo

副主编 Deputy Editor-in-Chief

韩大治 Han Dazhi

王健 Wang Jian

编辑 Editor

安世伟 An Shiwei

美编部 Art Editorial Department

美术设计 Art Designer

陈红侠 Chen Hongxia

马似雪 Ma Sixue

出版部 Printing Department

聂静（主任）Nie Jing

发行部 Circulation Department

发行总监 Circulation Director

杨波 Yang Bo

区域发行总监 Region Circulation Director

王丽 Wang Li

邮购业务总监 Mail Order Business Director

孙东 Sun Dong

读者服务部(发行)

手机短信/电话: 13801293315

（周一至周五 9:30~11:30 13:30~17:00）

上门订阅杂志地址: 北京市海淀区翠微中里14号楼5层

编辑部地址 Address

北京市海淀区翠微中里14号楼5层（100036）

订阅

全国各地邮局(所)

国内发行

北京报刊发行局

国外发行

中国国际图书贸易总公司

发行代号

4576SM

中国标准连续出版物号

ISSN1005-0043

CN11-3248/TP

广告经营许可证号

京海工商广字20170127号

零售定价 / 订阅单价 / 全年订阅价

18.00元 / 18.00元 / 432.00元

印刷

北京新华印刷有限公司

重要声明

1. 作者向本社投稿后，三周内没有收到录用答复的（该答复可能是电话或电子邮件等方式），可自行处理。
2. 本社坚决反对抄袭和一稿多投行为。
3. 除非作者事先声明，否则本社对来稿有编辑权和修改权。
4. 刊物一经上市即寄稿费，此稿费含本刊关联出版物及网站转载时应支付的转载稿费。如有异议，请事先声明。
5. 本刊介绍的互联网网站（主页）在刊登前经编辑审查不含色情、反动等非法内容。但由于互联网具有规模庞大、变化快速、超链接等特点，我们无法保证这些网站（主页）今后不含非法内容（链接），读者一经发现请立即向当地公安机关举报。
6. 本刊所载文章作者授权本社声明：本刊所刊其撰写之作品，未经本社许可，不得转载、摘编。
7. 数字出版声明：凡经本刊摘录刊登的作品，本刊将会支付稿酬，稿酬包括本刊社对作品进行数字化传播的信息网络传播权及转授权。特此通告，如有疑问请与本刊社联系。

本刊法律顾问

李静律师

山东海旭律师事务所

电话: 18561514991

本刊如有印刷质量问题（错页、掉页、残页等），请您与我们联系，我们负责调换。

本刊部分图文版权所有，未经同意不得转载。

厂商广告中的数据全部由厂商提供。

CES Consumer Technology Association™

CES 2022

启动2022
盘点CES上的核心硬件

V信：695143970

2022 年的 CES 展中，大量新产品、新技术的展示，让人感受到了 IT 业界的活力。相对于被疫情突袭而有些沉闷的上一届 CES，本次展会的气氛似乎要更热烈一些。即使有大量厂商退出了线下展，只进行了线上演讲和简单展示，却仍然给人一种不同的感觉，比如更有活力的新品，以及一些被延误的技术和产品显然正在试图重新赶上节奏等。

不管这种类似“重启”业界的尝试是否能够成功，本次展会上值得关注的 DIY 项目当然还是很多的，本期我们先来看一看性能相关的核心配件。因为很多厂商采用了线上发布的方式，因此看点比较分散，在我们的介绍讲解中难免有所遗漏，希望读者朋友们能够理解。

CPU平台

对于消费级电脑来说，CPU和相应的主板平台既是基础，也是真正的核心组件，其他的所有配件、应用既要在其基础上构建，也必须围绕它设计。那么，在本届CES上，两大CPU及平台厂商带给了我们什么消息呢？

英特尔

CES 2022大会上，英特尔正式发布了12代酷睿的22款桌面版和28款移动版新品，从型号上看，它们基本延续了历代的基本定位，但因为混合架构的特殊性，存在P核（性能核）、E核（效能核）的配置问题，因此显得更加混乱。好在仅从本次发布的产品看（图1），酷睿i5及以下产品全部直接取消了E核，P核数量/线程数量则基本保持了与前代产品一致，让产品线相对“清爽”了一些。

韩大治 dzhan@cfan.com.cn

12th Gen Intel® Core™ Desktop Processors

Processor Number	Processor Cores (P+E)[3]	Processor Threads[4]	Intel® Smart Cache (L3)	Total L2 Cache	Processor Turbo Frequency: Intel® Turbo Boost Max Technology 3.0 Frequency (GHz)[4]	Processor Turbo Frequency: P-core Max Turbo Frequency (GHz)[5]	Processor Turbo Frequency: E-core Max Turbo Frequency (GHz)[5]	Processor Base Frequency: P-core Base Frequency (GHz)[6]	Processor Base Frequency: E-core Base Frequency (GHz)[6]	Processor Graphics	Total CPU PCIe Lanes	Max Memory Speed (MT/s)[2]	Memory Channels	Maximum Memory Capacity[2]	Processor Base Power (W)	Maximum Turbo Power (W)	RCP Pricing (USD 1K)
Socket LGA 1700 – Mainstream																	
i9-12900	16 (8P + 8E)	24	30MB	14MB	Up to 5.1	Up to 5.0	Up to 3.8	2.4	1.8	Intel® UHD Graphics 770	20	DDR5 4800 DDR4 3200	2	128GB	65	202	$489
i9-12900F	16 (8P + 8E)	24	30MB	14MB	Up to 5.1	Up to 5.0	Up to 3.8	2.4	1.8	n/a	20	DDR5 4800 DDR4 3200	2	128GB	65	202	$464
i7-12700	12 (8P + 4E)	20	25MB	12MB	Up to 4.9	Up to 4.8	Up to 3.6	2.1	1.6	Intel® UHD Graphics 770	20	DDR5 4800 DDR4 3200	2	128GB	65	180	$339
i7-12700F	12 (8P + 4E)	20	25MB	12MB	Up to 4.9	Up to 4.8	Up to 3.6	2.1	1.6	n/a	20	DDR5 4800 DDR4 3200	2	128GB	65	180	$314
i5-12600	6 (6P + 0E)	12	18MB	7.5MB	n/a	Up to 4.8	n/a	3.3	n/a	Intel® UHD Graphics 770	20	DDR5 4800 DDR4 3200	2	128GB	65	117	$223
i5-12500	6 (6P + 0E)	12	18MB	7.5MB	n/a	Up to 4.6	n/a	3.0	n/a	Intel® UHD Graphics 770	20	DDR5 4800 DDR4 3200	2	128GB	65	117	$202
i5-12400	6 (6P + 0E)	12	18MB	7.5MB	n/a	Up to 4.4	n/a	2.5	n/a	Intel® UHD Graphics 730	20	DDR5 4800 DDR4 3200	2	128GB	65	117	$192
i5-12400F	6 (6P + 0E)	12	18MB	7.5MB	n/a	Up to 4.4	n/a	2.5	n/a	n/a	20	DDR5 4800 DDR4 3200	2	128GB	65	117	$167
i3-12300	4 (4P + 0E)	8	12MB	5MB	n/a	Up to 4.4	n/a	3.5	n/a	Intel® UHD Graphics 730	20	DDR5 4800 DDR4 3200	2	128GB	60	89	$143
i3-12100	4 (4P + 0E)	8	12MB	5MB	n/a	Up to 4.3	n/a	3.3	n/a	Intel® UHD Graphics 730	20	DDR5 4800 DDR4 3200	2	128GB	60	89	$122
i3-12100F	4 (4P + 0E)	8	12MB	5MB	n/a	Up to 4.3	n/a	3.3	n/a	n/a	20	DDR5 4800 DDR4 3200	2	128GB	58	89	$97
Pentium Gold G7400	2 (2P + 0E)	4	6MB	2.5MB	n/a	n/a	n/a	3.7	n/a	Intel® UHD Graphics 710	20	DDR5 4800 DDR4 3200	2	128GB	46	n/a	$64
Celeron G6900	2 (2P + 0E)	2	4MB	2.5MB	n/a	n/a	n/a	3.4	n/a	Intel® UHD Graphics 710	20	DDR5 4800 DDR4 3200	2	128GB	46	n/a	$42

①

②

③

在本次发布的产品中，有一点非常值得关注，那就是功耗设置有了新的变化，从之前的仅公布TDP（热设计功耗）变成了公布实际功耗，而且还分为基础功耗与最高睿频功耗，这一点对选购电源显然更加方便，但似乎无法对选购散热器提供足够精确的参考，尚不清楚其意义，也许未来散热器会直接标注适合酷睿i7或是酷睿i5吧。

除了这些“正统”产品之外，还有一些比较特殊的“隐藏”型号，如酷睿i9-12900KS（图2），与之类似的产品已经要追溯到第9代酷睿的i9-9900KS了。它使用特别挑选的高品质芯片，可以在不大幅增加电压的情况下达到超高频率，睿频甚至冲至5.5GHz，功耗则控制在合理水平。另外一款是面向国内市场的特供型号酷睿i5-12490F（图3），可以看作是高频版的i5-12400F，在游戏等方面的性能更加出色，价格则高于i5-12400F，但低于i5-12400。

当然，英特尔的主流、入门芯片组也随着更全面的CPU型号正式露面。相对于500系列芯片组，它们的主要变化包括全面支持PCIe 4.0通道、使用DMI 4.0内部总线、支持Wi-Fi 6E无线标准，以及为PCIe SSD优化的英特尔VMD技术（图4）。

至于600系列芯片组之间的规划、定位则与之前几代差别不大。H670主要是取消了处理器超频、PCIe 3.0通道略少，但加上CPU的通道，总量还是足以填满大板上的所有插槽接口，超高速USB通道数量砍到了一半甚至更少，也足够背部接口加前置接口用了。应该是面向追求稳定性，不考虑超频和过多扩展能力的高端用户。

火速链接

移动版12代酷睿在本期《大小核时代来临 深入了解英特尔第12代酷睿移动版》中有详细的介绍。

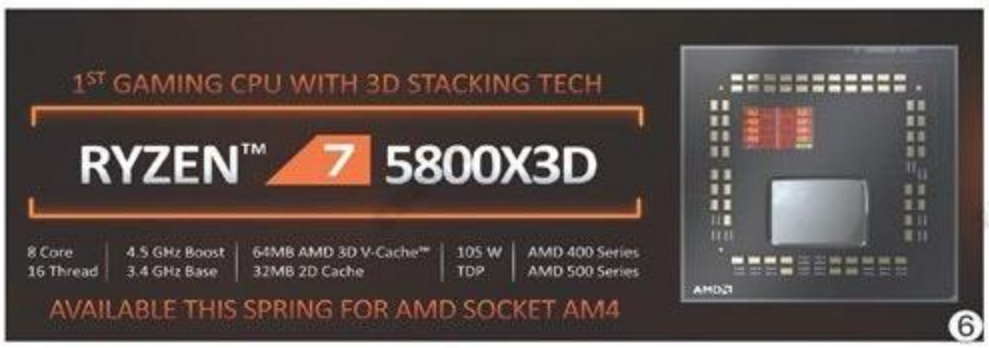
B660则进一步将PCIe 4.0通道降至6个，PCIe 3.0通道降至8个，ATX板的常见接口都填不满，更适合MATX。很显然，这是更适合主流用户的型号，配合CPU提供的PCIe 5.0等通道，其扩展、连接能力已经完全能应付主流用户手中或未来需要的设备了。

H610的精简幅度更大，它只有一个内存通道，不支持内存超频、没有PCIe 4.0通道、没有USB 3.2 Gen2×2（20G），只有两个USB 3.2 Gen2（10G）。这勉强能满足主流用户的需求，但更多应该是面向更关注价格、对升级能力和扩展能力需求不高的入门级家庭、办公、学习用户或者商业电脑。电脑只需要能装一两条内存、一块显卡（走CPU的PCIe通道），一两块M.2 SSD（只能是PCIe 3.0的）或其他硬盘、一个可能需要的PCIe ×4板卡即可，而且更适合设计为ITX板型（图5）。

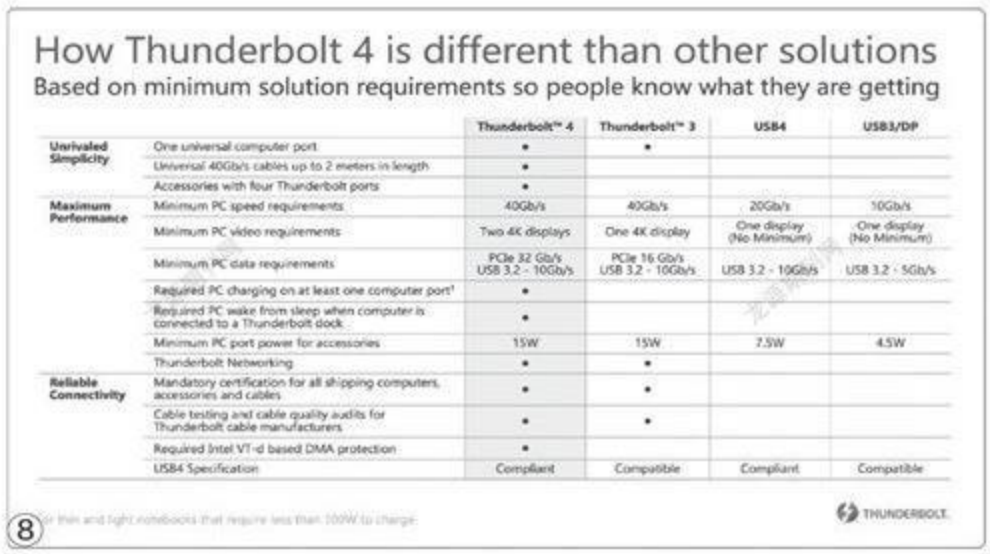
AMD在CES期间的发布则是让人有喜有忧，它在移动端的进步会让很多笔记本电脑用户大呼过瘾，Zen3+架构CPU与RDNA2架构GPU的组合可以保持对12代酷睿的压力。但很多桌面用户期盼的Zen3+架构产品，却很可能只有锐龙7 5800X3D“一根独苗”（图6），甚至连曾经用来展示的锐龙9 5900X改进版都不会有，也就根本不会有对应移动平台的锐龙5 6000系列。

至于原因，AMD表示主要是因为锐龙7 5800X才是最适合市场的游戏处理器，这种主要针对游戏的改进当然优先用在这一型号上，但也有一种可能，就是桌面版的Zen4架构进展很快，使得AMD并不需要使用Zen3+架构支撑太久，于是索性取消了一些型号。好消息就是Zen4架构的细节得到了进一步的披露，并且正式定名为锐龙7000系列，也确认了那种“奇葩”的顶盖（图7）。

AMD表示，锐龙7000将在下半年正式发布，是AMD首次采用台积电5nm工艺制造、首次支持DDR5内存和PCIe 5.0通道、首次使用AM5封装接口，还会首次稳定触及全核5GHz频率，堆叠的各种“5”完全超越了刚刚以此为噱头的12代酷睿。



具体内容上，相应的桌面版处理器核心代号将是Raphael（拉斐尔·桑西，著名画家，文艺复兴后三杰之一），5nm制程将用于CPU核心，而I/O模块仍然是独立的，采用成本相对较低的6nm工艺制造。它集成的核显也将是RDNA2架构，标配DDR5内存则将从5200MHz起步，很可能与13代酷睿同步。AMD还强调锐龙7000将支持原生USB 4，这应该可以改善近期AMD平台外设连接能力的劣势，在速度甚至便捷性、兼容性方面赶上对手（图8）。



⑧

⑨

AM5接口又名LG1718（1718个触点），将是AMD第一次在消费级市场上放弃PGA针脚式封装，改成LGA触点式封装，和英特尔走上了同样的道路（图9）。有趣的是，在封装接口大变的同时AMD保持了安装孔位、孔距不变，因此可以兼容现在的AM4散热器，最后保护了一次老用户的投资；而且根据后期的采访，AMD还会尽量保证AM5接口的延续性，和AM4一样做一个超保值的平台。

GPU显卡

当前电脑用户对显卡或者说GPU的关注度应该已经不弱于甚至超过了CPU平台，它们在CES上当然也不能缺席，不过至少在台式机平台上，由于原先的GPU布局已经比较全面，所以本次的产品有些过于偏向高端和低端，可能会让大部分用户失望。

AMD

AMD在CES上发布了两款桌面GPU，RX 6500 XT（图10）和面向OEM的RX 6400，它们均采用最新的Navi 24核心，拥有54亿个晶体管，生产工艺升级到台积电6nm。其中更值得关注的当然是RX 6500 XT，它拥有16组CU、1024个流处理器、16MB无限缓存，游戏频率2610MHz、最大加速频率2815MHz，配备4GB/64bit的GDDR6显存，显存频率达到18Gbps，显卡TGP为107W。

⑩

⑪

其定位是1080p的主流游戏体验，或者说入门级游戏平台，是GTX 1650和自家的RX 570等型号的接班人（图11）。在高画质设置下，《使命召唤：先锋》的平均帧率能达到61FPS，《死亡循环》为62FPS，《孤岛惊魂6》为59fps，考虑到性能表现，建议大家开启FSR优化以获得更高的流畅度。要注意的是，这些测试

用的游戏虽然堪称大作，却多少有点过时，在现在比较火的完全开放世界游戏比如《赛博朋克2077》或者一些“显卡杀手”型游戏，以及需要90FPS+帧速的网络竞技游戏中，这款显卡恐怕就只能降低画质来应对了。

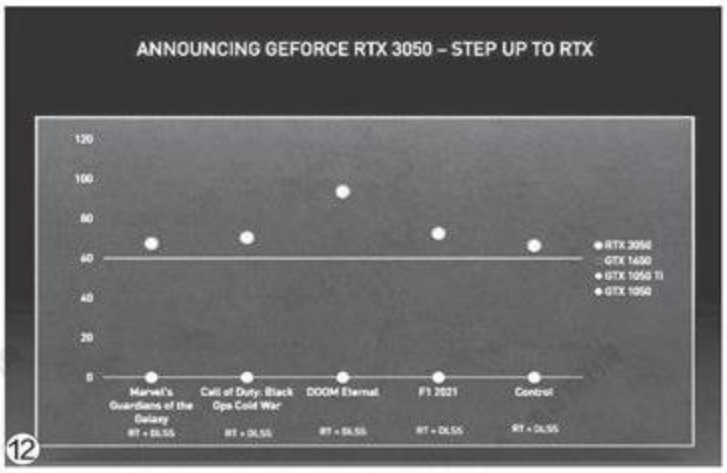
RX 6400则仅面向OEM市场，拥有12组CU单元、768个流处理器、16MB无限缓存，GPU频率2039MHz、最大加速频率2321MHz，配备4GB 64bit的GDDR6显存，显存频率16Gbps，显存带宽128GB/s，显卡TGP大幅降低为53W。

英伟达

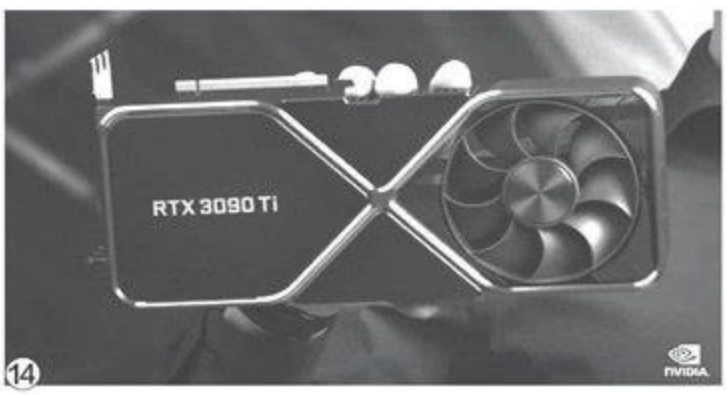
英伟达在CES 2022大展上终于正式发布了延后已久的RTX 3050桌面版GPU。从最早的2020年末传出相关消息到2022年初发布，延迟了整整一年。

GeForce RTX 3050终于将光线追踪技术带到了“50”系列桌面GPU上，它采用GA106-150核心，拥有2560个CUDA核心，显存为8GB GDDR6，显存位宽128位，显存速率为14Gbps，TGP为130W。其单精度浮点性能为9TFLOPS，比GeForce RTX 2060（6.5T FLOPS）提高了38%。

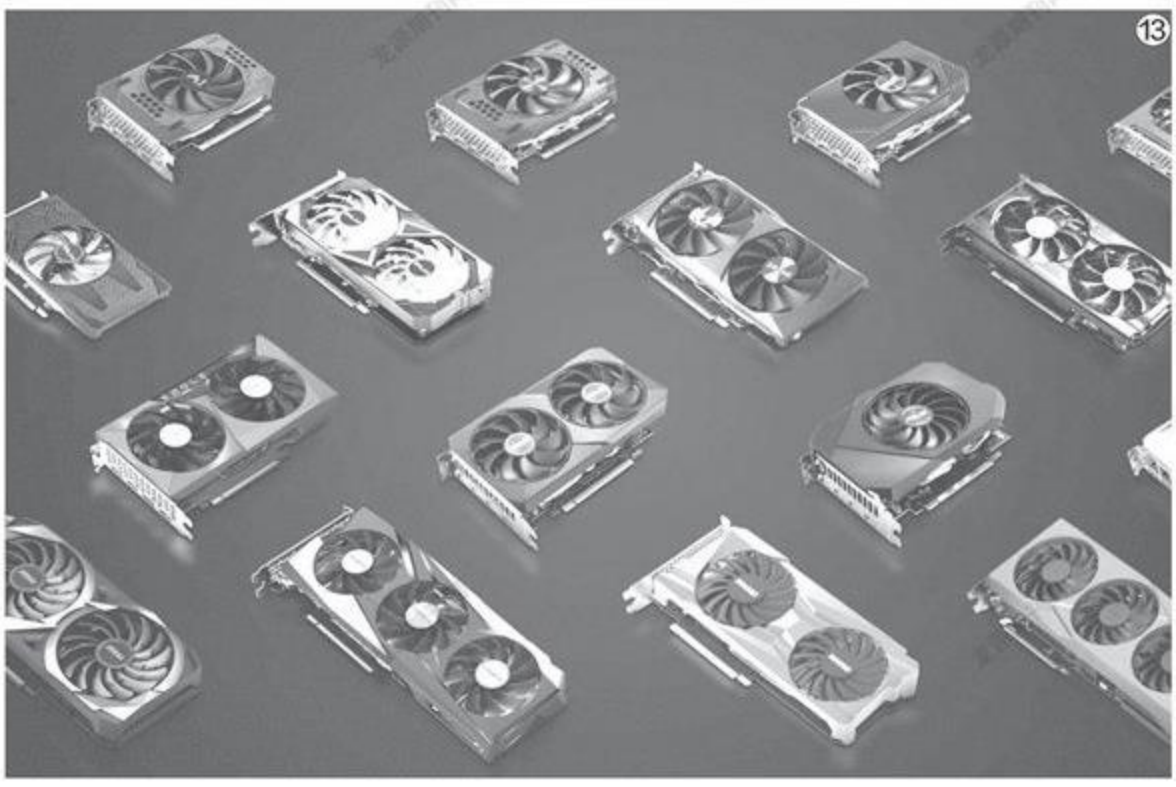
从性能和定价上看，RTX 3050的定位都略高于RX 6500 XT，但有趣的是，其目标同样是取代GTX 1650这样的入门级游戏显卡，甚至目标都类似——在3A大作中获得60FPS+的帧速（图12），我们真的非常期待它们在未来显卡市场和游戏市场上的碰撞。当然不管结果如何，英伟达的产品还是会获得更多厂商支持，尽管已经延期了一年，但随之曝光的品牌支持阵营（图13）仍然相当庞大。



12



14


13

英伟达还公开了新的旗舰级产品RTX 3090 Ti（图14）。它拥有10752个流处理器，基本频率为1560MHz，加速频率1860MHz，配有24GB GDDR6X显存，速率21Gbps，加上384位的显存位宽，首次在消费级显卡上实现了超过1TB/s的显卡带宽。

GeForce RTX 3090 Ti的单精度浮点性能为40T FLOPS，同样是消费级显卡的最高水平，但高达450W的TGP应该也创造了新的记录，所以是第一款采用新型PCIe 5.0外接供电接口的显卡。

韩大治 dzhan@cfan.com.cn

英特尔

15

双雄争霸的GPU市场已经持续了太长时间，就在显卡市场史无前例的危机之下，英特尔作为一个超重量级的新玩家终于闯入了这一领域。在几乎可以和RTX 3050媲美的大幅延迟后，英特尔代号为Alchemist的新一代消费级游戏显卡终于在CES期间正式宣布供货（图15），包括华硕、宏碁、联想、微星、戴尔、海尔、惠普（以上排名不分先后）等众多品牌将推出超过50款采用锐炫显卡的笔记本或台式机等产品。

至于性能方面，英特尔仍然没有公布具体的测试成绩或运行帧速，但根据之前泄露的测试成绩看，其拥有512组EU单元，4096个核心，搭配256bit 16GB GDDR6显存的最高端产品（图16），性能有望达到RTX 3070甚至RTX 3070 Ti的水平。

16

同时英特尔还宣布与505 Games、Codemasters、EXOR Studios、Fishlabs、Hashbane、IOI、Illfonic、Kojima Productions、Massive Work Studio、PUBG Studios、Techland、Ubisoft 和 Wonder People等游戏工作室在内的生态伙伴展开合作，实现软硬件同步优化，为玩家、创作者提供更出色的体验。再考虑到英特尔自身的软件实力及业界影响力，看来这款显卡在兼容性方面也是比较让人放心的。

PCIe 5.0 SSD

在高速的PCIe 5.0通道标准入驻消费级电脑后，很多用户和厂商的第一反应都是将其应用于SSD，这一愿望甚至超过了对PCIe 5.0显卡的期待。这也不奇怪，因为相对于在PCIe 4.0通道上运行得很好的显卡，如今占满了PCIe 4.0×4通道带宽的7GB/s级别高速SSD，其速度在整个电脑中仍然属于比较低的，当然也就是所谓的性能短板，借助PCIe 5.0通道来继续提升的需求也就更大。

在CES展会期间，相应的产品不出意外的公布了，也就是全球第一大SSD主控芯片公司群联的PS5026-E26主控芯片（图17）。与之

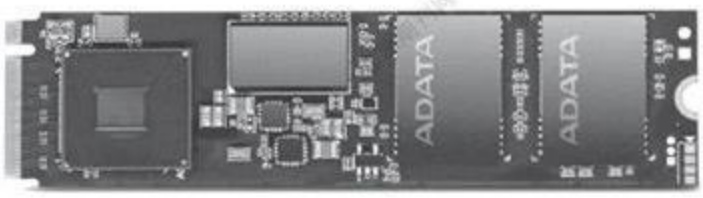
前几代PCIe SSD主控芯片先从中速尝试不同，这款芯片直接达到了读取12GB/s、写入11GB/s，接近PCIe 5.0×4通道的极速，容量支持更是一步跨越到了32TB。此外它支持NVMe 2.0标准，采用台积电12nm工艺，FCCSP 576封装，核心面积16mm×16mm，内部集成2个ARM Cortex-R5核心及3个专用IP核心，支持DDR4/LPDDR4缓存，4K随机读取1500K IOPS，4K随机写入2000K IOPS。

当然，PCIe 5.0在更早的时候已经登陆了商用系统，商用PCIe 5.0 SSD也已经出现，三星、铠侠发布的相应产品已经可以达到最高14GB/s的速度，但其成本极高，价格也极为昂贵，更不是使用消费级电脑的M.2接口。而且即使与这些商用SSD相比，PS5026-E26在写入速度、随机读写方面的能力也绝对不差，甚至还有所超出。

至于SSD成品方面，威刚正式公开了两款

18

ADATA PROJECT NIGHTHAWK PCIe 5.0

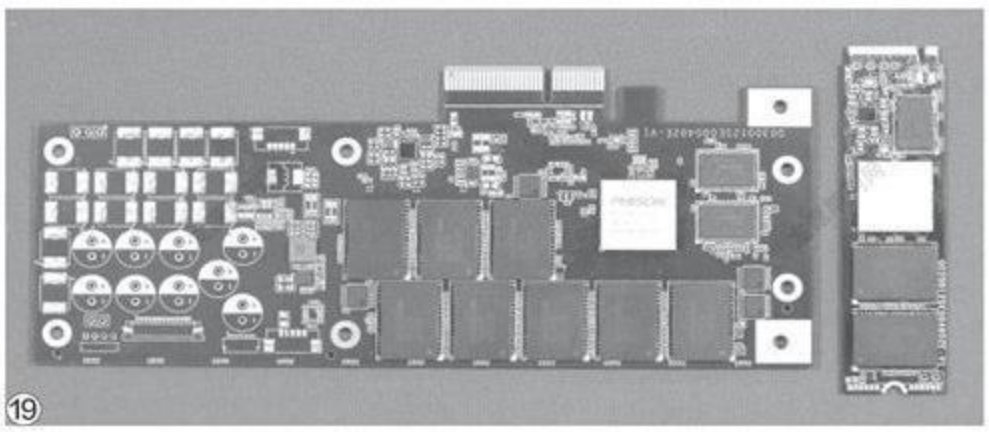


ADATA PROJECT BLACKBIRD PCIe 5.0

17

使用不同主控的原型产品，代号分别为夜鹰与黑鸟（图18），顺序读写速度分别为14GB/s、12GB/s和14GB/s、10GB/s。从主控芯片的封装风格看，应该分别是来自慧荣和英韧，有趣的是这两个主控厂商却并未在CES展会期间高调发布相应产品。

其实基于群联PS5026-E26主控芯片的产品也很快就被正式公开了，也就是微星Spatium E26（图19），它有PCIe和M.2两种接口及企业、消费级两个档次的产品。但微星选择了在CES展会后正式公开，也许不应该属于本文讨论的范围，这里就不赘述了。


19

总 结

由于篇幅所限，一些比较“普通”的产品。例如随着芯片组和GPU的发布，也有大量新的主板、显卡出现在各大厂商的展台上，此外一些正兴起的产品，如DDR5内存等，肯定也是相关厂商展台上的重点产品，这些当然是预料中的事情，我们都不赘述了。

不管本篇是否涉及到，CES展会期间内密集发布的新闻与信息，大都会在一年内变成各种实际产品来到我们的面前，特别是本文中的这些核心硬件，更是会以其强大的能力，推动电脑性能、用户体验的提升，甚至是整个生态或大或小的变革。让我们拭目以待吧。CF

孙东 sundong@cfan.com.cn

拒绝改动 锁定电脑的代理服务器设置

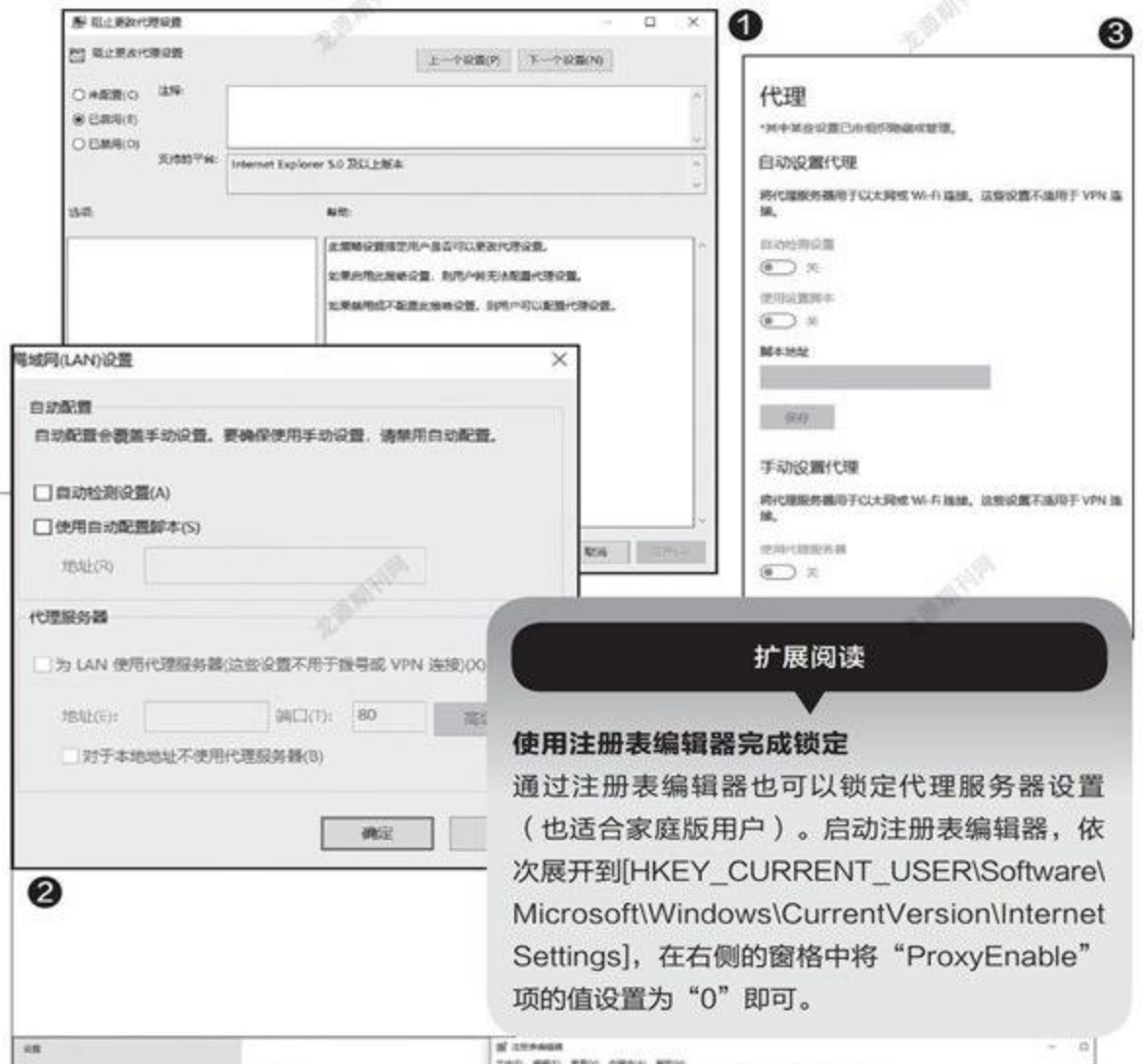
文|闽人

有时在办公室中，一些员工会私自在公用电脑中设置代理服务器，如果过后没有删除代理服务器，可能导致其他员工在使用该电脑访问某些网站时出现速度较慢，甚至很多页面打不开的情况。为了避免这种情况的发生，我们可以锁定系统的代理服务器设置，禁止所有员工私自设置代理服务器。

对于安装了Windows 10专业版的电脑，可以通过组策略完成锁定。在桌面的任务栏搜索框中输入“组策略”，启动组策略编辑器后依次展开“用户配置→管理模板→Windows组件→Internet Explorer”，在右侧的窗格中双击“阻止更改代理设置”，在打开的窗口中将其设置为“已启用”（图1）。

接着以管理员身份启动命令提示符，输入“gpupdate/force”命令并回车，设置的组策略即可实时生效。现在如果再试图为本机设置代理服务器，比如在IE中依次点击“Internet选项→连接→局域网设置”，可以看到代理服务器的设置选项已经变为灰色无法使用了（图2）。

对于安装了Windows 11的电脑，由于IE浏览器已经被新核心的Edge浏览器所替代，设置代理服务器时可以在“开始”菜单的搜索框中输入“代理服务器设置”。如果启用了上述的组策略选项，打开代理服务器设置窗口后同样可以看到设置选项是灰色无法使用（图3）。



扩展阅读

使用注册表编辑器完成锁定

通过注册表编辑器也可以锁定代理服务器设置（也适合家庭版用户）。启动注册表编辑器，依次展开到[HKEY_CURRENT_USER\Software\Microsoft\Windows\CurrentVersion\Internet Settings]，在右侧的窗格中将“ProxyEnable”项的值设置为“0”即可。

此外，即便通过组策略锁定了代理服务器设置，管理员仍然可以通过编辑注册表的方法手动设置代理服务器。同上在右侧的窗格中新建一个名为“proxyServer”的字符串，然后将其值设置为类似于“192.168.5.1:8999”（代理服务器的IP地址+端口）的形式即可（图4）。这样当我们确实需要使用代理服务器时，可以在不改变组策略锁定设置的情况下实现。CF

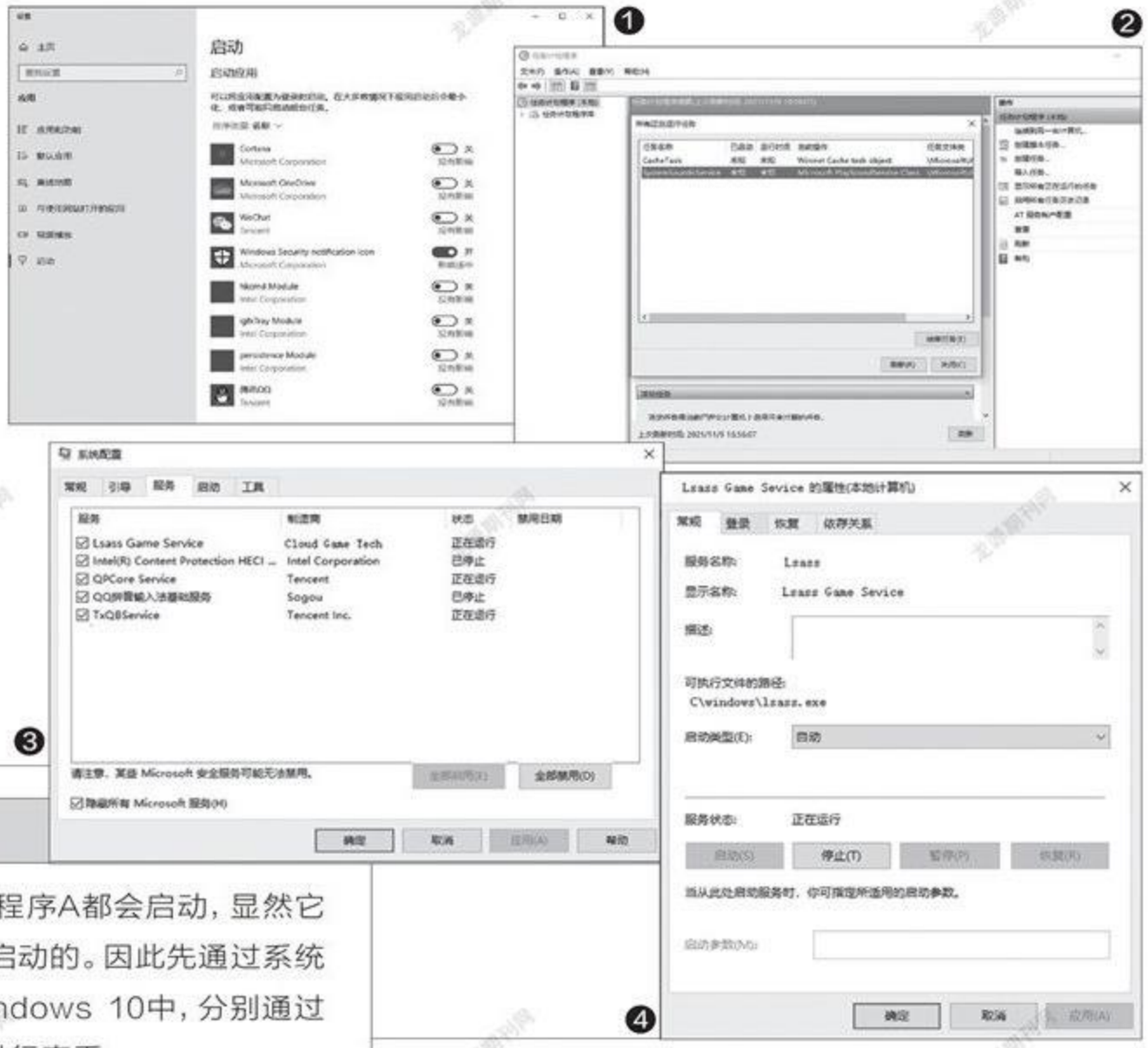
PDF杂志购买微信：bfwz888888

书窟 soft@cfan.com.cn

赤手空拳 找出不断重启程序的“元凶”

文|平淡

近日笔者的电脑总是定时提示启动某个游戏程序，而且只要将游戏关闭就会自动重启。如果将游戏卸载则会定时弹出“XX游戏未找到”的提示。因此可以判断游戏程序并没有完全卸载干净，还在后台残留一个监控进程（假设为程序A）。不过，通过Windows Defender扫描并没有发现异常。笔者通过分析，最终找到了不断重启程序的“元凶”。下面就将这次查找经历与大家分享。



问题分析

因为每次开机后监控程序A都会启动，显然它是通过系统的某种方式自启动的。因此先通过系统工具来查找启动项。在Windows 10中，分别通过程序的三种自启动方式来进行查看：

1 常规的自启动程序

在任务栏搜索框中输入“启动”，打开“启动应用”设置后就可以看到本机所有的自启动项了。我们可以看到当前电脑中并没有可疑的启动项（图1）。

2 查看任务计划

因为监控程序会定时重启，所以它很有可能是通过任务计划启动的。启动任务计划程序，点击“显示所有正在运行的任务”，在正在运行的任务窗口中也没有发现可疑的计划。但是在查看任务的过程中，系统又提示XX游戏未找到，现在可以排除程序A是通过任务计划启动的可能（图2）。

3 查看系统服务

在“运行”框中输入“msconfig”，启动程序后切换到“服务”选项卡，勾选“隐藏所有Microsoft服务”，可以看到所有第三方的服务。这里除了名为“Lsass Game Service”的服务外，其他的均是知名厂商如英特尔、腾讯、搜狗提供的服务，因此该服务极为可疑（图3）。

接着根据图3显示的服务名称，打开服务管理组件并打开对应的服务属性窗口，可以看到该服务启动的程序是“C:\Windows\lsass.exe”（图4）。这个看上去像是系统进程，但是按提示打开文件资源管理器，查看“lsass.exe”的文件属性却是空白的，基本可以判定这是一个非系统文件。

问题解决

通过上面的方法我们找到可疑的系统服务及其对应的程序，那么这次的问题是不是它导致的呢？打开任务管理器，切换到“服务”，根据图4显示的“服务名称”找到“lsass”服务并将其终止。问题并没有解决，系统依然定时弹出启动提示，显然在后台还有“帮凶”。

1 查看进程的命令行参数

打开任务管理器并切换到“进程”，然后在“名称栏”上右击，在弹出的菜单中勾选“命令行”，这样我们可以看到进程的命令行参数。因为笔者当前的电脑中并没有运行任何命令行程序，但是在“进程”下可以看到一个“Windows命令处理程序”（即“cmd.exe”），其运行的参数是“C:\Users\当前用户\AppData\Local\Temp\D19D.tmp\D19E.tmp\d19f.bat C:\windows\lsass.exe”（图5）。根据命令行的参数可以知道，批处理“D19F.bat”会启动“C:\Windows\lsass.exe”，所以即使终止该服务，批处理仍会在后台启动它。

火速链接

关于删除系统服务的方法，请参考本刊2021年23期《系统服务出问题 手动恢复服务的默认设置》一文的介绍。

2 查看运行的批处理和脚本

打开文件资源管理器，按提示展开“C:\Users\当前用户\AppData\Local\Temp\D19D.tmp\D19E.tmp”，果然在其中看到运行的批处理“D19F.bat”，使用记事本程序打开查看代码，可以看到这实际上就是一个监控指定进程运行的批处理，如果在进程列表中没有找到指定的进程（即代码“set _task=”指定游戏程序），那么10秒后就重启指定的游戏（图6）。

同时根据其中的代码“cscript //b //nologo %tmp%/delay.vbs 10000”可以知道，该程序还会在用户的临时目录下生成“delay.vbs”脚本文件，执行的间隔是“10000”毫秒（即10秒）。返回任务管理器窗口，同上在图5所示的窗口中再次进行排查，可以看到有一个名为“Microsoft Console Based cscipt Host”的进程，运行的参数为“cscript //b //nologo %tmp%/delay.vbs 10000”（图7）。

在文件资源管理器中打开“C:\Users\当前用户\AppData\Local\Temp”，可以看到其中的“delay.vbs”文件，使用记事本程序打开后可以看到运行的实际代码（图8）。

至此，笔者知道了这次问题之所在：该游戏在安装后注册了一个系统服务，系统服务启动后释放指定的批处理“D19F.bat”（数字是随机的，需要通过图7所示的方法来查找）到用户的临时目录中并运行，批处理运行后会在临时目录中生成“delay.vbs”，通过系统自带的“cscript.exe”命令运行这个“delay.vbs”脚本，接着脚本会不断扫描进程列表中是否有指定游戏的进程，如果没有则重启它，所以出现前文所述的定时重启XX游戏的提示。

知道了问题的原因后，解决起来就简单了：先停止“Lsass”服务，然后删除上述临时目录中的“D19F.bat”和“delay.vbs”，最后再将“Lsass”服务彻底删除，最终顺利解决问题。CF

微信：09513970

书童 soft@cfan.com.cn

对症下药 解决Windows 11更新导致的启动失败问题

文|俞木发

微软默认会在每个月的第二个星期二定期发布Windows更新，但是一些电脑在安装某些更新时会出现蓝屏或者无法启动到桌面的情况，特别是新的Windows 11系统，在安装更新时更容易出现这样的问题。如果安装了更新后出现此类严重故障，该怎样解决?

情况1 仍然可以进入系统

如果在安装某些更新后遭遇蓝屏，但仍可以进入系统，可以尝试进入安全模式卸载更新。点击“开始”并输入“系统配置”，打开“系统配置”窗口后切换到“引导”选项卡，勾选“引导”选项下的“安全引导→最小”，点击“确定”，这样重启后可以自动进入安全模式（图1）。

如果无法在Windows 11中运行程序，则可以在重启后按下F8键选择进入“安全模式”，然后在“开始”菜单的搜索框中输入“更新”，进入Windows更新设置后依次点击“更新历史记录→卸载更新”，按照安装时间找到最近安装的更新并将其卸载即可。

情况2 无法正常进入系统，但可以激活修复模式进入WinRE

方法1：手动卸载更新

在安装某些更新后如果无法正常进入系统，默认在启动失败三次后，Windows会自动激活修复模式，此时可以点击“高级选项”，在打开的窗口中点击“卸载更新”（图2）。

接着在打开的窗口中，点击“卸载最新质量更新”，这样会删除最近安装的Windows更新，重启后即可解决问题（图3）。如果是安装累积更新包（如21H2功能更新），或者升级到新的版本（如从Windows 10升级到Windows 11）后出现问题，则点击图3下方的“卸载最新功能更新”，这样可以恢复到之前的版本。

方法2：卸载处于挂起状态的更新

如果通过上述的方法卸载更新时屏幕提示“You have pending update actions and we won't be able to uninstall the latest quality/feature update of Windows. Try running Startup Repair instead.”，这是由于更新没有完全安装，其处于挂起状态而无法被正常卸载。

解决的方法是重启电脑，在图2所示的界面中点击“命令提示符”，接着按提示输入当前系统的管理员账号登录，成功登录后输入命令“notepad.exe”，回车后启动记事本程序，依次点击“文件→打开”，在打开的窗口中确认Windows 11的系统分区，比如笔者这里的是D盘（图4）。

接着关闭记事本程序，返回命令提示符窗口输入并执行下图所示的命令，在屏幕弹出“是否删除文件”提示时，按下“Y”确认，这样会将本机下载的所有补丁文件，以及处于挂起状态的配置文件全部删除（图5）。最后返回图3所示的界面再次卸载即可。

情况3 系统彻底瘫痪无法进入WinRE

如果当前系统无法进入WinRE修复环境，那么就需要自行准备一个PE启动盘，启动到PE系统后同上启动命令提示符窗口，先确认Windows系统分区，假设仍然是D盘。在命令提示符窗口中输入并执行命令“DISM /Image:D:\ /Get-Packages /format:table”，这样会列出本机中所有已安装的更新的列表（图6）。

这里可以根据“安装时间”选择最近安装的补丁，一般来说会出现的问题大多是质量更新（即在图6中发行类型是“Update”，并且带有KBXXXXX标记的更新）。确认导致问题的更新后，在“程序包标识符”下使用鼠标选中标识符代码并复制，接着继续输入并执行命令“DISM /Image:D:\ /Remove-Package /PackageName:复制的程序包标识”，这样即可将问题补丁卸载掉（图7）。

当然，命令行的操作执行起来比较不便。大家也可以先在正常的电脑中访问“http://www.chuyu.me”下载“DISM++”，下载后将其解压到启动盘中备用。这样启动到PE系统后运行“DISM++”，在打开的窗口中选中Windows 11所在的分区，点击“打开会话”，接着在左侧的窗格中切换到“更新管理”，在右侧的窗格中切换到“已安装的更新”，最后在下方选中需要卸载的更新，点击“删除”即可（图8）。CF

PDF杂志购买微信：bfwz888888

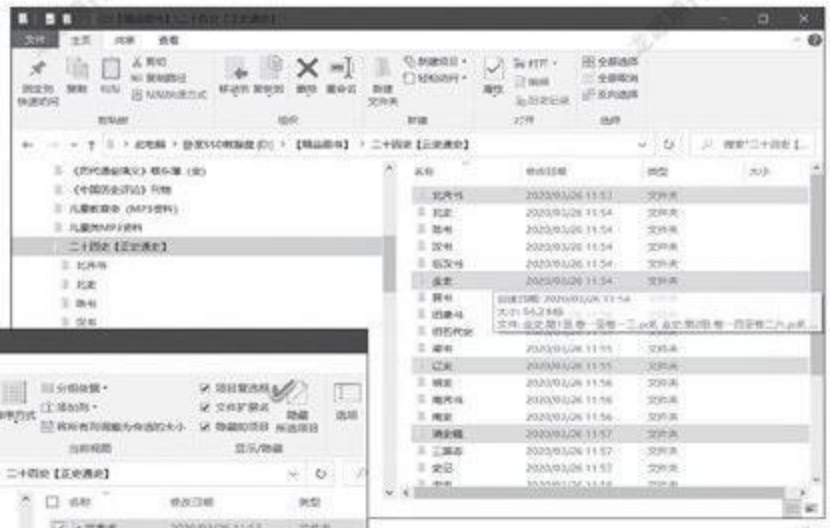
书童 soft@cfan.com.cn

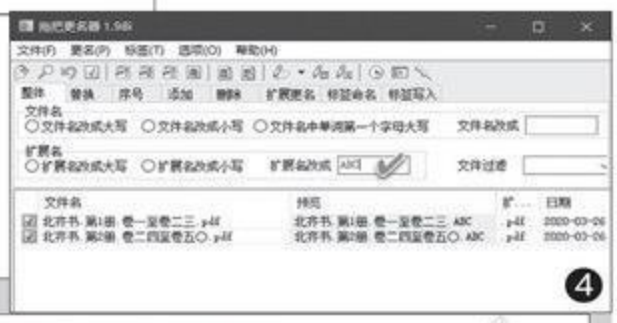
更进一步 用好Windows 10的文件列表

文|波哥

V信：69514397

对于Windows 10文件列表操作，我们平时使用最多的是单选、全选、鼠标框选，以及复制、粘贴、移动等，其实除此之外，有时我们还会有许多别的需求。例如，当左手被占用，右手握鼠标需要选择多个不连续的文件时；再如，需要将一个或多个文件的扩展名从EXE快速更改为ABC；只显示本月6号到8号之间修改的文件；列表项目显示不全或空白太多需要调整；只显示文件夹中的视频和音频文件；只显示35mm、50mm、85mm等常用焦段拍摄的照片等时。那么，遇到这些实际需求，我们该如何执行具体的操作呢？





1 单手以鼠标选择不连续的文件

大家知道，我们平时如果要选择多个不连续的文件夹或文件，最快捷的方法是在左手按下Ctrl键不松开的同时，用右手的鼠标点击这些文件夹或文件（图1）。一般仅用鼠标来点击同时只能选中一个项目，而鼠标框选只适于用连续排列的项目。

这时，如果我们在文件资源管理器窗口中先切换到“查看”选项卡，然后选中“显示/隐藏”组中的“项目复选框”选项，这之后再用鼠标点击不连续的项目，就可以将这些项目选中了（图2）。

2 快速实现文件“类型”列的更改

“类型”列显示的是文件的扩展名，修改此列的内容其实就是修改文件的扩展名。对于文件主名称的修改，选择文件之后按下F2键更改文件的名称，这大家一定很熟悉了。但要快速更改“类型”列中的某个内容，或者将多个类型甚至所有类型实现统一，该怎么办呢？

对于单个的文件扩展名的更改，依次选择功能区命令“查看→显示/隐藏→文件扩展名”，然后按下F2键，即可选择扩展名并进行更改（图3）。

对于扩展名的成批更改，我们可以利用第三方软件来实现。例如使用经典的老软件“拖把更名器”，在窗口中添加需要更名的所有文件，然后在扩展名框中填写新的名称，按下“Ctrl+E”组合键即可完成扩展名的成批更改（图4）。

3 右击+A键 快速显示完整字段

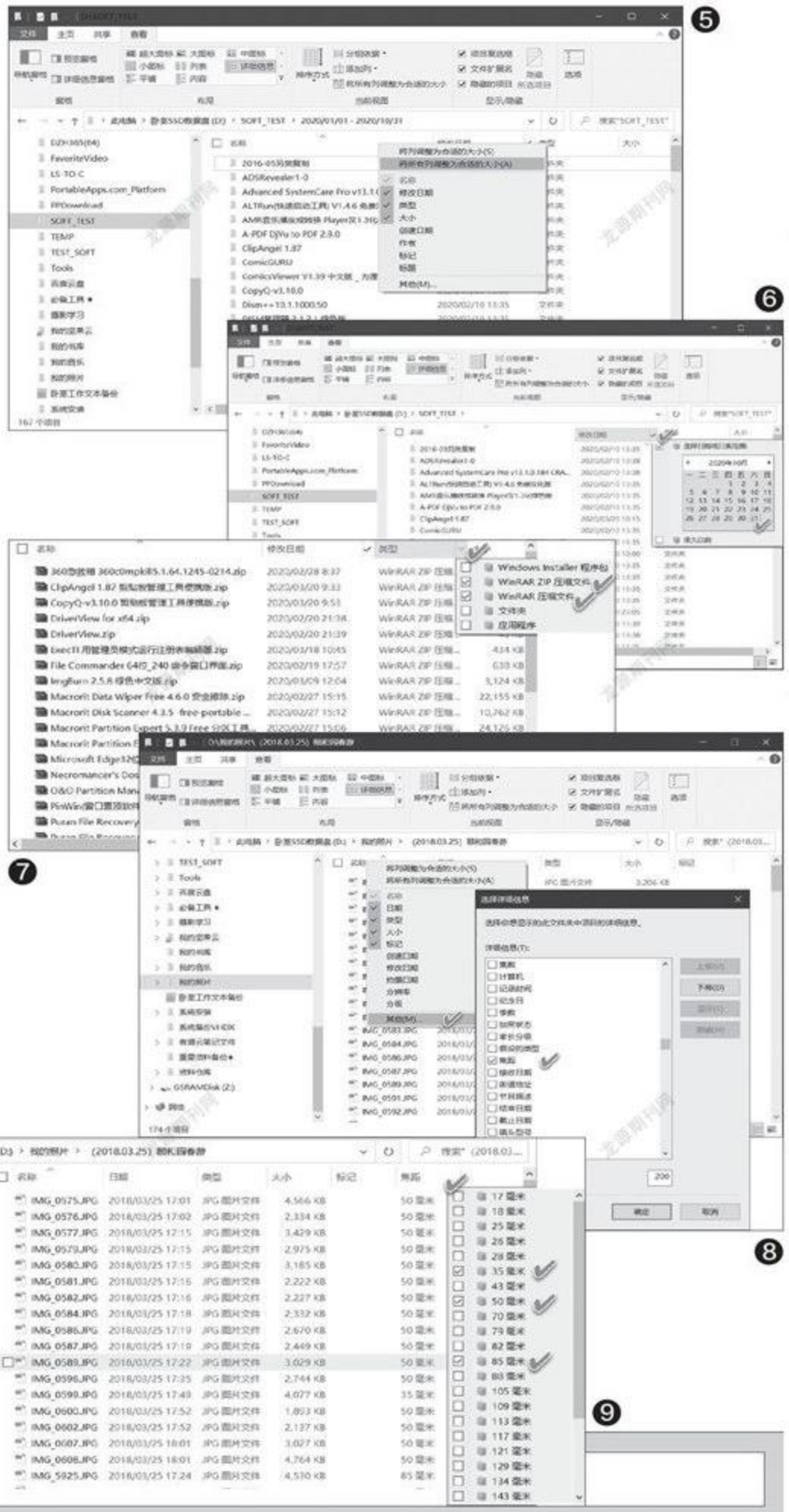
在文件的“详细信息”列表中，有的列因内容过长而显示不全，而有的列却内容太少显示有空白。遇到这种情况，我们往往采用在列标签的分割线之间挨个位置双击的办法自动调整两列的宽度。其实我们可以在文件列表的任意一个标题标签上单击鼠标右键，然后连菜单内容都不用看一眼，顺手按一下键盘A键，即可令所有属性列都完全显示出来并不浪费一点空间（图5）。

4 列出某时间区间内修改过的文件

比方我们要列出某文件夹中2020年1月到10月期间修改过的文件。首先点击“查看”功能选项卡，并选择以“详细信息”方式查看文件。然后点击“修改日期”列表标签后的小对钩按钮，在弹出的时间设置窗口中选择开始日期为2020年1月1日，同时按下Shift键，接着点击结束日期2020年10月31日即可（图6）。

5 同时显示限定类别的文件列表

例如某文件夹下存有RAR和ZIP压缩文件、EXE程序、Installer程序包、文件夹等，现在只需要显示RAR和ZIP两种文件。此时可以在“详细信息”列表的标签栏内，点击“类型”标签后的小对钩按钮，然后从列表中选择上述的RAR和ZIP即可。这样其他无关类别的文件就不再显示了（图7）。



6 挑出某些特定焦段拍摄的照片

如果我们要在数码照片文件夹中，挑选出35mm、50mm、85mm三种常用焦段拍摄的照片，其他照片一概忽略，那么首先在“详细信息”文件列表的标题上单击鼠标右键并选择“其他”，然后在“选择详细信息”列表中选中“焦距”并确定（图8）。之后在文件列表中会出现“焦距”这一列。单击该列的标题标签后的小对钩按钮，从列出的现有照片焦段清单中选择上述的三种焦段数据，即可完成照片的筛选（图9）。CF

孙东 sundong@cfan.com.cn

就地取材 用Curl命令行解决下载难题

文|闽人

我们在下载时经常会遇到各种难题，比如想保存某些网页中显示的代码，网站却要求登录（图1）或关注公众号后才能进行；想从某些网站批量下载类似1.MP4、2.MP4的文件，或者分块下载一些体积较大的文件，但所使用的浏览器没有相关的下载功能。这时我们也不用急着寻找第三方工具，使用Windows系统自带的命令行Curl.exe就能解决此类问题。

解决下载代码的问题

1 通过命令行保存代码

如果需要保存的代码较少，那么可以在命令提示符窗口中直接复制。比如对于图1所示的页面，启动命令提示符后输入“curl https://blog.csdn.net/qq_34266804/article/details/107338289”命令并回车（每输入一条命令均需回车确认，下同），即可看到所有的代码。接着按下“Ctrl+F”组合键，在搜索框中输入所需代码的首行字符，如“document.getElementById”，找到后复制代码（图2）。

接下来打开记事本程序并粘贴刚刚复制到的代码，将文件保存为“2.html”，编码设置为“带有BOM的UTF-8”（图3）。以后在浏览器中打开保存的文件，就可以随意复制其中的代码了。

火速链接

如何在Edge中获取分段视频的实际下载地址以及将分段视频整合为完整视频的方法，可以参考本刊2021年第22期《就地取材 搞定流媒体下载》一文的介绍。

2 保存为离线页面

如果需要保存的代码较多，同上在命令提示符窗口中输入并执行“curl https://blog.csdn.net/qq_34266804/article/details/107338289 >d:\1.html”命令（格式为“curl+网址+>输出文件路径”），可以将网页保存为“D:\1.html”。随后使用Word等软件打开保存的文件，就可以使用其中的代码了（图4）。

解决批量下载文件的问题

现在很多资源的下载网址都是比较有规律的，比如央视频中的电视节目，都是类似https://cntv.vod.cdn.myqcloud.com/xxxx-1.mp4、https://cntv.vod.cdn.myqcloud.com/xxxx-2.mp4的分段视频。如果需要批量下载这类视频，我们同样可以借助Curl来完成。

首先在新核心的Edge浏览器中打开需要下载视频的网页，接着按下F12键获取分段视频的实际下载地址。然后启动命令提示符窗口，输入并执行下面的命令（图5）：

```
md d:\mp4
cd d:\mp4
curl -O https://cntv.vod.cdn.myqcloud.com/flash/mp4video63/TMS/2021/12/19/226c0b14fe7c4a928a02e6d14d5852fch264418000neroaac32-[1-4].mp4
```

命令解释：

Curl默认会将下载到的文件保存在运行命令的当前目录下，因此我们先要通过“md”命令来创建保存文件的指定目录和使用“cd”命令进入该目录，这样下载到的文件就会自动保存在创建的指定目录下。“- 0 https://xxx/xxxx-[1-4].mp4”，表示下载其中的第1~4个文件（在实际使用时，具体下载网址及文件请自行替换）。

下载完后打开“D:\mp4”，就可以看到保存的分段视频文件了（图6）。我们可以使用系统自带的“视频编辑器”组件将其整合为一个完整视频。

火速链接

Curl也是Linux系统内置的命令，其具体使用可以参考本刊2021年第6期的《Docker 不止是开发》和2020年第24期的《谷歌相册不再免费怎么办》等文章的介绍。

解决下载大文件的问题

如果自己的网速较慢或者稳定性不够，那么在下载体积较大的文件时很容易出问题。这时我们可以使用Curl分块下载文件，然后再将它们合并为一个完整文件。比如我们已经获得某个文件的下载链接，现在需要分为两段下载，只要在命令提示符窗口中依次输入并执行下图所示的两个命令即可（图7）。

命令解释：

命令1中的“0~9999999”表示先下载第一段文件（指“0~第9999999字节”部分，大家可以自行定义），命令2中的“10000000~”（指“第10000000字节~结束”部分，注意这里的起始数字要和命令1中的结束数字相衔接）表示下载剩余的部分。如果需要分为更多段下载，参照上述的命令依次分段即可。

下载完后打开“D:\mp4”，可以看到“1.rar.part1”和“1.rar.part2”这两个文件，继续在命令提示符窗口中输入并执行“copy 1.rar.part1 /b + 2.rar.part2 /b 3.rar”命令，将它们合并为“3.rar”后就可以使用了（图8）。CF

孙东 sundong@cfan.com.cn

网络连接图标出问题 这样解决

文|闽人

近日，公司更换了网络运营商，部分员工反应任务托盘中的网络连接图标变为了地球状，但电脑又可以正常上网。同时也有个别员工反应网络连接图标在任务托盘中消失了。那么是什么原因导致这些问题的出现，我们又该怎样解决呢？下面笔者就分享一下自己的解决方法。

地球状图标的解决方法

当电脑可以正常连接互联网时，Windows 10会自动向微软的dns.msftncsi.com服务器发出请求，成功得到响应后会从服务器返回一个NCSI.txt数据到本机中。本机在得到该数据后，就会调用注册表中的相关键值来更改网络连接图标的状态，比如正常连接时，网络连接图标会显示为一台电脑（图1）。

出现地球状图标的问题（图2），是由于本机在调用注册表中的相关键时出现了错误，其实际原因就是新运营商的网络重定向，导致本机无法得到来自dns.msftncsi.com服务器的反馈（故障电脑中的键值和图1所示均不相同）。经笔者了解，该问题之前没有出现过，并且这些员工的电脑均未升级到最新版。解决的方法是将本机系统升级到最新版，或者以管理员身份启动注册表编辑器，依次展开到[计算机\HKEY_LOCAL_MACHINE\SYSTEM\CurrentControlSet\Services \NlaSvc\Parameters\Internet]，然后按照图1所示的内容（即框选的6个键值）进行更改，重启后问题得到解决。

火速链接

本刊2022年第1期的文章《自己动手解决Wi-Fi连接问题》还介绍了Wi-Fi连接中遇到的一些常见问题。大家也可以参考。

网络图标消失的解决方法

个别员工反应的网络连接图标消失问题，经询问得知其近期运行过系统优化软件，可能是优化软件关闭了它在任务栏中的显示。在任务栏的搜索框中输入“打开或关闭系统图标”，在打开的窗口中将“网络”选项设置为“开”即可（图3）。

如果“网络”选项的“开/关”是灰色无法设置的状态，那么可能是优化软件将某些系统服务设置为了“已禁用”。这时在任务栏的搜索框中输入“系统配置”，在打开的窗口中切换到“服务”选项卡，点击下面的“全部启用”按钮，然后重启系统即可（图4）。CF

孙东 sundong@cfan.com.cn

在Windows 11中快速启动任务管理器

Q:在Windows 7/10等系统中右击任务栏并选择“启动任务管理器”，可以快速启动任务管理器，但该功能在Windows 11中被取消了。请问还有什么方法可以快速启动任务管理器呢?

A:用鼠标右键点击“开始”按钮，在弹出的菜单中选择“任务管理器”即可。

解决无法连接到打印机的问题

Q:今天我在打印文件时，系统提示“Windows无法连接到打印机”，给出的错误代码是0x0000011B，反复尝试均是如此。那么如何解决该问题呢?

A:启动注册表编辑器后，依次展开到[HKEY_LOCAL_MACHINE\System\Current Control Set\Control\Print]，在右侧的窗格中新建一个名为RpcAuthnLevelPrivacyEnabled的DWORD（32位）项目，将“数值数据”设置为0即可。

将任务栏变为圆角矩形

文|老万

Q:Windows 11有一个比较大的变化，就是窗口采用了圆角矩形，但任务栏还是以前的样式。那么能将任务栏也变为圆角矩形吗?

A:我们先在Windows 11应用商店中下载并安装RoundedTB软件（需要设置成随系统启动），启动它后在打开的窗口中可以看到“Margin”和“Corner radius”这两个选项，分别用于设置任务栏的高度和圆角矩形的弧度，在“Corner radius”选项处输入所需的数值即可。

更新Windows 10到最近版本

Q:我想将Windows 10升级到最新的21H2版本，但一直无法通过在线升级的方式来完成。请问还有其他的升级方法吗?

A:借助微软官方发布的更新工具“Windows更新助手”就可以（https://download.microsoft.com/download/f/1/9/f19ea9d5-1b5f-4a4d-9f50-04cbf63dc9c6/Windows10Upgrade9252.exe）。启动该工具后它会自动检测你的硬件配置是否符合升级要求，如果符合要求，就会自动下载21H2版本并进行安装了。

快速设置Windows 11的任务栏

Q:我想对Windows 11的任务栏进行一番设置，但网上介绍的很多方法都需要编辑注册表的相关键值，操作起来比较麻烦。请问还有更简单一点的方法吗?

A:启动Taskbar11这款小工具后（https://github.com/jetspiking/Taskbar11），勾选相关的选项即可自定义任务栏的位置、图标的大小、图标的对齐方式等。设置完后点击“Save”按钮并重启系统就可以了。CF

书童 soft@cfan.com.cn

从MP4到MP3 轻松实现视听转换

文|吕梁

看有看的优势，听有听的便利。当我们在利用一些与画面内容关系不大的视频资料（如文学老教授的坐堂录像）学习时，以其音频格式来播放，闭目养神地欣赏就很不错。那么，如果手中仅有视频文件，如何将其转换为音频文件呢？其实，只需在网络浏览器内使用“MP4 to MP3”在线服务就能解决问题。

在网络浏览器内打开“MP4 to MP3”在线服务（地址：https://mp4tomp3.org/index.php）。首先点击“选择文件”按钮加载需要转换的视频文件（或者拖拽视频文件到文件选择区中），可以看到文件名显示在此文件区域中。这里支持的文件格式不限于MP4，还包括AVI、WMV、M4P、MOV、MPG等常用视频格式以及其他更多的视频格式。然后在“Convert to”下拉列表中选择目标音频的格式，同样不限于MP3，还包括M4A、AAC、FLAC、OGG、WMA等常用格式（图1）。这里我们选择最常用的MP3。

接下来，我们进行高级设置。选中“Advanced Setting”高级设置选项，设置输出MP3的比特率（Audio Bitrate）（默认为192 Kbps，最高为320Kbps）、音频采样率（Audio Sampling rate）和音频通道（Stereo/Mono）（默认为立体声Stereo）。如果选中音频切割器“Audio Cutter”选项，则可以对音频进行剪辑设置，指定开始时间（Start Time）和结束时间（End Time），转换时将会自动按设置的时间段进行剪辑并输出（图2）。

当上述的参数设置完毕之后，点击“Convert Now”按钮，上传会立即开始，并显示一个进度条，上传完成后会自动开始转换。之后我们将看到一个下载链接，用此链接下载转换后的MP3文件（图3）。如果无法下载转换后的目标音频文件，可尝试在下载按钮上单击鼠标右键，选择“Save as”进行保存。CF

扩展阅读

如果需要转换的文件数量比较多，或者文件大于100MB，希望进行离线转换，那么可以点击“Download the Desktop Version”绿色按钮，下载Windows桌面版程序并付费注册使用。未注册版限制转换视频中50%的音乐内容，注册后输入注册码，才能转换全部音乐内容（图4）。

书童 soft@cfan.com.cn

打印故障 寻求最方便的解决之道

文|圆圆

想必你一定也遇到过这种情况：当编辑好一个文档之后，发送打印命令，打印机纹丝不动，明明打印机是开着的呀！那么，遇到这种情况之后，如何才能以最快的方法来解决呢？下面我们从常规的解决思路出发，引出一个简单易用的工具，让大家知道到底为什么会这样以及该怎样做。

火速链接

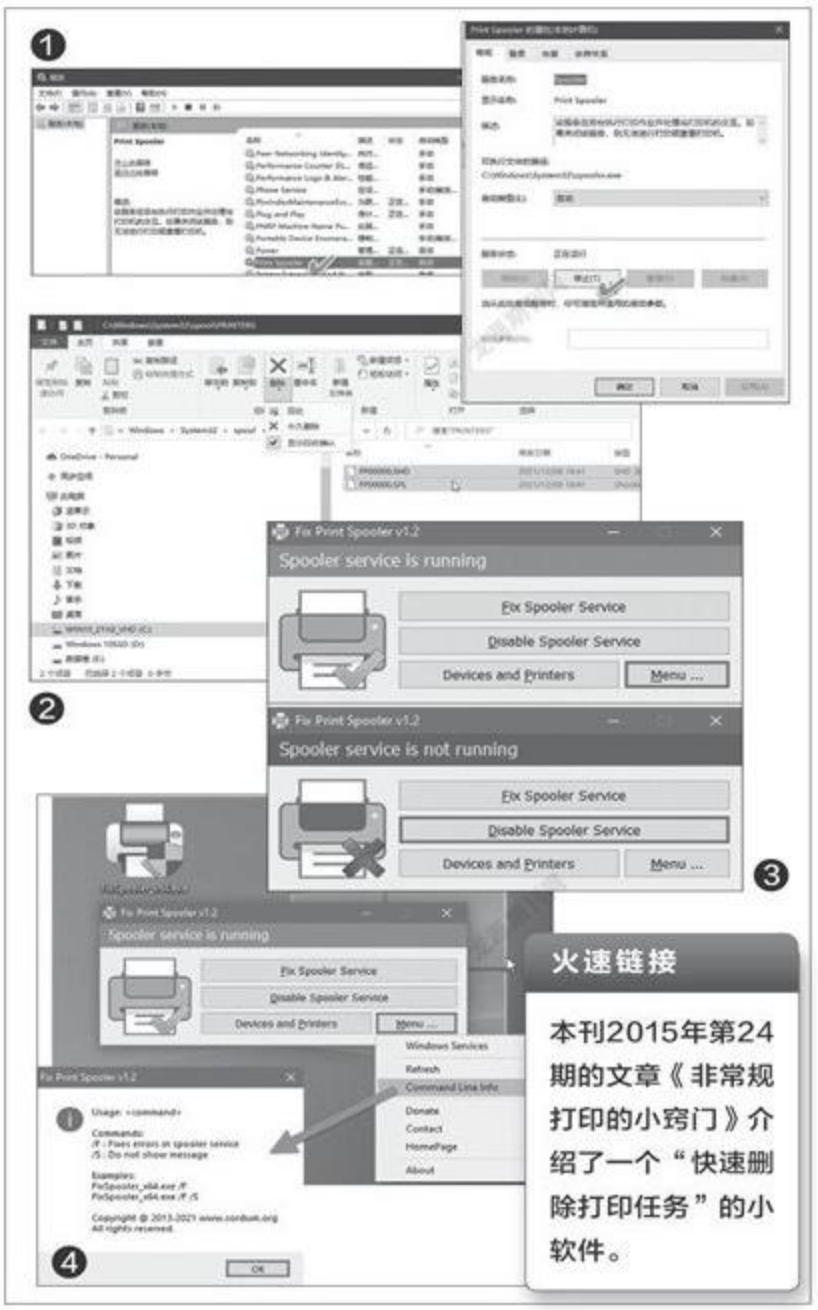
本刊2021年第21期的“傻博士”栏目中，还介绍了借用此软件来修复打印机安全漏洞的方法。

出现上述的故障，一般是由于打印任务卡在了打印队列当中或者打印服务停止响应造成的。打印机的后台打印任务涉及两个系统文件spoolss.dll、spoolsv.exe和一个Print Spooler服务。Print Spooler是Windows内置的打印服务，默认情况下是启用的。当某种原因造成该服务中止或停用时，用户发出的打印指令就无法得到响应。

通常，我们可以手动解决这个问题，但需要经历下面的步骤：

在系统任务栏的搜索框中搜索“服务”并启动到服务窗口，找到Print Spooler服务。双击该服务并在服务属性窗口的“常规”选项卡中点击“停止”按钮（若已经停止则需要点击“启动”按钮）（图1）。

接下来定位到系统的“%systemroot%\System32\spool\printers\”文件夹中，删除其中的队列文件（图2）。然后依照上述方法重新启动打印服务，并重新打印便可以了。



火速链接

本刊2015年第24期的文章《非常规打印的小窍门》介绍了一个“快速删除打印任务”的小软件。

对于普通用户来说，这一系列操作显然不是易事。如果使用一个便携免费软件Fix Print Spooler来解决问题（https://www.sordum.org/files/download/fix-print-spooler/FixPrintSpooler.zip），就简单多了。

运行该软件后，点击第一个按钮“Fix Spooler Service”，其作用正对应于我们在上面的步骤中介绍的停止、清理打印序列并重启打印服务的过程，它只是将上述的操作自动化了（图3）。

如果平时不打印，而我们又需要防止因某些恶意程序利用打印服务漏洞来实施破坏，那么可以利用该软件的第二个按钮来实施安全保护。点击一下该按钮禁用服务，开启安全保护，让恶意软件无法再利用此漏洞；需要打印时再点击此按钮临时开启该服务。

此外，该软件还带有命令行服务功能。依次点击“Menu→Command Line Info”，在打开的窗口中会显示所能使用的命令格式和示例（图4）。这样，需要时我们便可以据此在自己的程序或批处理中添加命令，控制打印服务了。CF

PDF杂志购买微信：bfwz888888

书童 soft@cfan.com.cn

简单实用 音频录制、编辑与特效应用

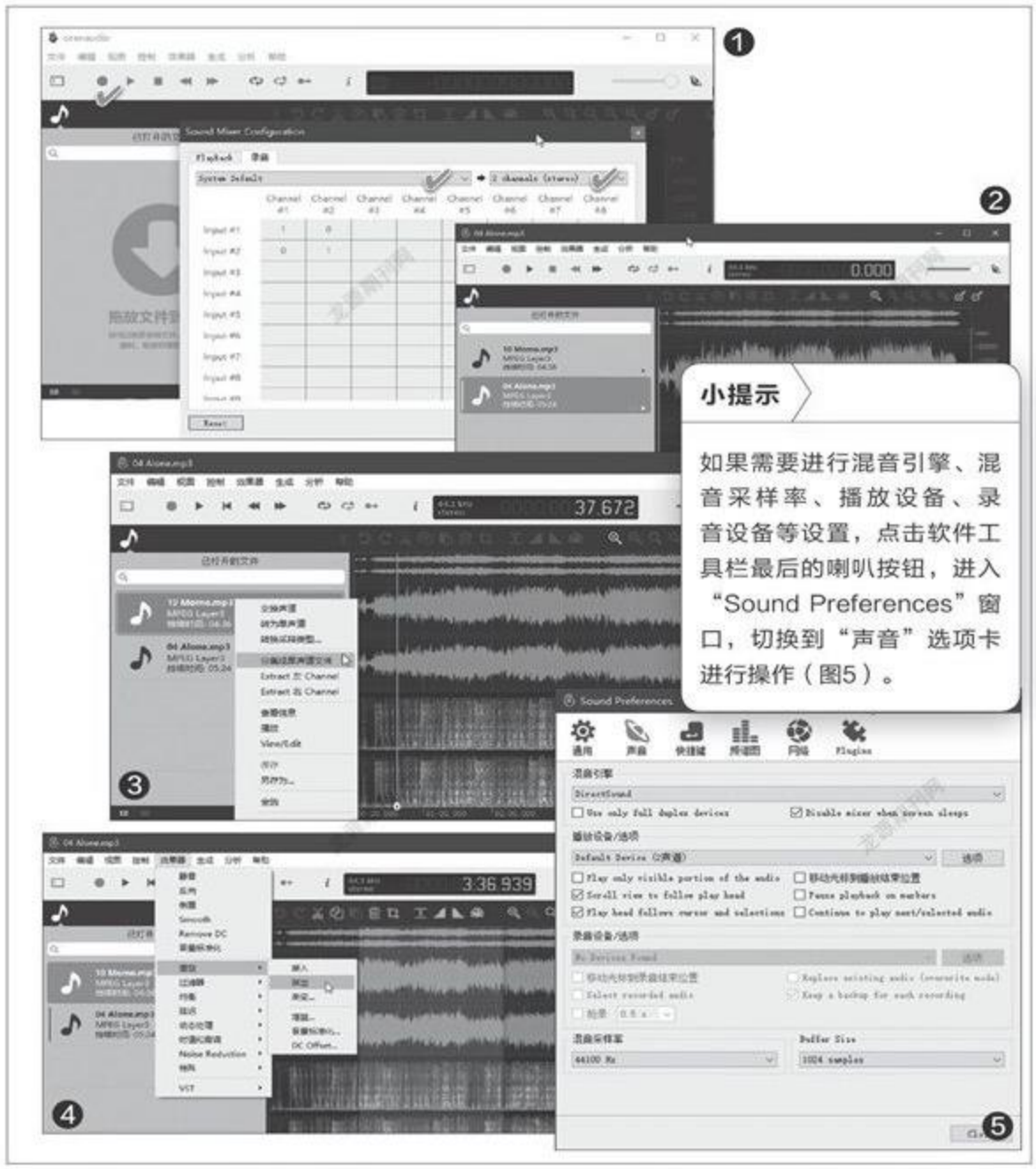
文|思琪

在日常生活中，有时我们需要录制音频并进行简单的编辑，甚至还希望应用各种声音特效。完成这些任务，不需要特别复杂的音频编辑软件，一个简单易用的免费软件Ocenaudio就能满足基本的需求。

在“http://www.ocenaudio.com.br/downloads/index.php/ocenaudio64.exe”下载并安装Ocenaudio软件。启动该软件后，便可以进行录音了。在录音之前先配置录音设备和参数，依次点击“控制→Sound Mixer Configuration→录音”，选择录音设备和通道类型。设置好之后，点击软件控制栏中的录音按钮开始录音（图1）。随即可以在本软件窗口内对录制好的音频文件进行编辑。

如果要对已有的其他音频文件进行编辑，需先将音频文件拖拽到软件的文件接收区。可以接收音频文件、目录、压缩包、链接和播放列表等。添加的音频文件将出现在左侧窗格的列表当中，而点击列表中的某个音频文件后，右侧窗格中会默认显示波形视图（图2）。可以通过“视图”菜单来改变显示方式为频谱视图或混合视图。

在选择了某段音频之后，我们可以使用“编辑”菜单命令进行剪切、复制、粘贴等操作。还可以用右键菜单命令来进行声道处理，例如交换左右声道、转为单声道、分离成单声道文件等（图3）。此外，还可以转换采样类型和查看声道信息等。



如果需要对选定的音频（可以是一个或多个）或片段进行特效处理，通过“效果器”菜单下的相应命令来完成操作。例如，依次选择“效果器→增益→渐入/渐出/渐变”命令，实现声音的渐变效果。用“增益”和“音量标准化”命令实现多个音频的音量统一或标准化（图4）。

此外，通过该菜单中的相应命令，我们还可以对音频进行减噪或根据需要添加随机噪声；还能实现声音延迟、合唱、混响、颤音等特殊效果。CF

快速完成视频剪辑与多片段合并

文|如风

大家平时拍摄的视频内容不一定都正好合适，免不了需要进行剪辑或合并片段。如果仅为此简单的需求而去动用专业的大型视频处理软件，也大可不必。其实，利用VidCutter这一视频剪辑专用工具，便可以轻松地完成任务。

V信 695143970

火速链接

本刊2019年第24期的文章《合二为一视频合并有高招》，介绍了将不同格式的视频片段合并为一个视频文件的方法。

下载并安装VidCutter软件（https://github.com/ozmartian/vidcutter/releases/download/6.0.5.1/VidCutter-6.0.5.1-setup-win64.exe）。安装过程不掺杂任何捆绑或附加，一路回车即可完成。安装完毕后默认会自动启动并显示软件界面（图1）。

首先点击“Open Media”按钮打开要处理的视频文件，然后可以点击“Play Media”按钮进行播放，或者用鼠标拖拽进度条上的滑块来调节播放进度。当滑块自动播放（或被拖拽）到需要剪辑的起始位置时，点击“Start Clip”按钮标定剪辑的开始位置。同理，当滑块到达需要剪辑的结束位置时，点击“End Clip”按钮标定剪辑的结束位置。最后，点击“Save Media”按钮，即可将剪辑的片段保存为视频文件（图2）。

我们可以按照上面的办法对一个视频文件进行多次剪辑，生成多个剪辑片段。剪辑后的多个视频片段会自动列入屏幕右侧的“CLIP INDEX”列表中。通过鼠标拖拽的方法，可以改变列表中的片段顺序。右击某个片段，可以编辑其名称或移除不需要的片段（图3）。

如果在某个视频文件中只剪辑一次，保存时将仅保存该剪辑片段的内容。如果对一个视频文件进行了多处剪辑，并形成了一个剪辑列表，则在保存时将会依照列表中剪辑片段的顺序，对这些片段进行合并保存。此外，还可以通过点击“Add”按钮，将其他的视频片段文件加入到该列表中进行合并，支持的视频格式也非常丰富（图4）。

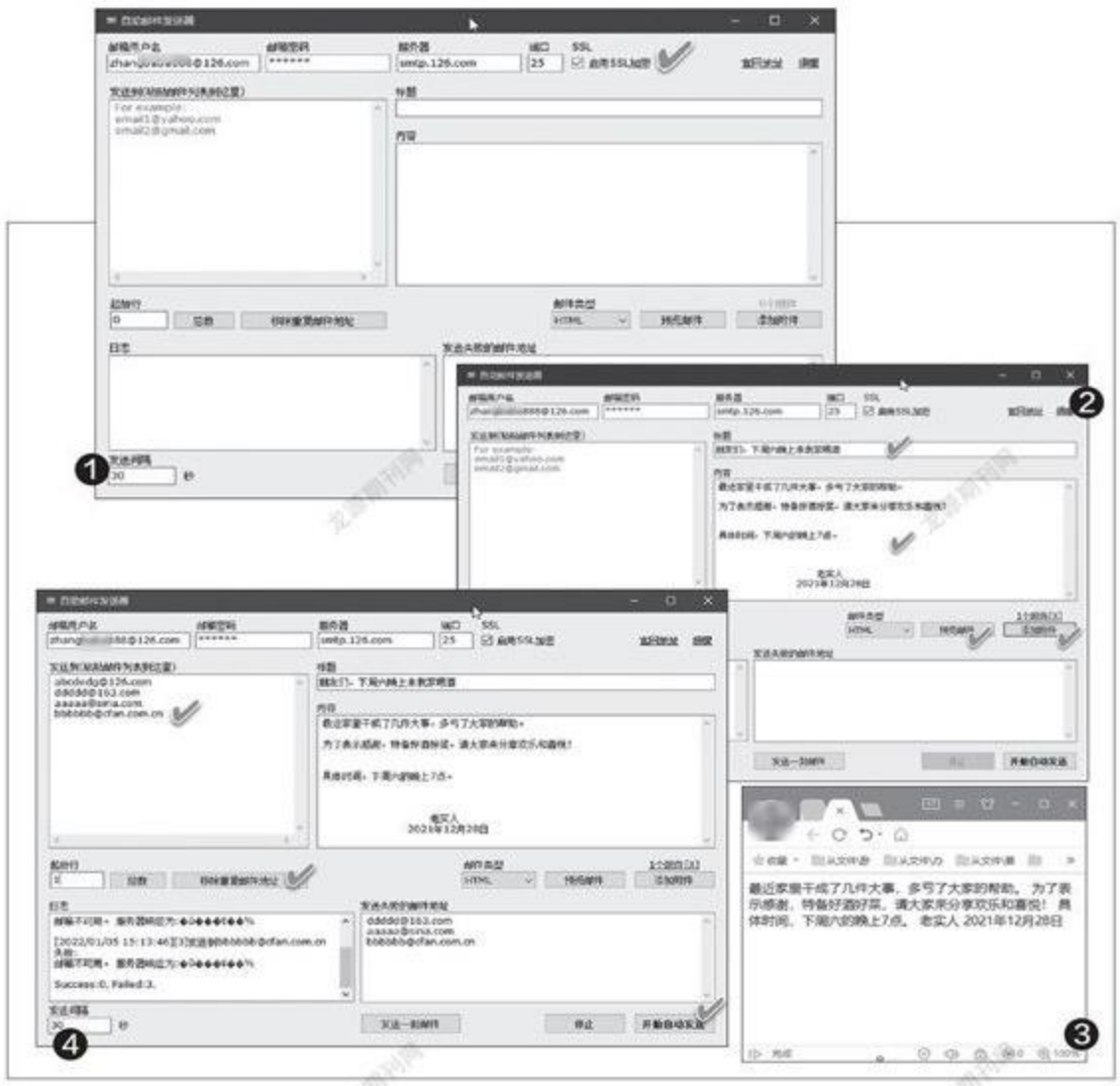
有了这个简单易用的视频处理工具，剪辑或合并视频的任务是不是变得很轻松了呢？CF

书窗 soft@cfan.com.cn

目标明确 批量发送电子邮件

文|方片

如果你有固定的客户或合作伙伴，经常有给他们批量发送相同内容邮件（比如通知、内部电子刊物、广告等）的需求，或者你自己需要将一些有趣的内容以邮件的方式同时发送给自己的亲朋好友们，那么，不妨利用Auto Email Sender这款免费软件来完成邮件的编写和成批快速发送任务。



下载Auto Email Sender（安装版下载：https://autoclose.net/down/autoemailsender.exe，便携版下载：https://autoclose.net/down/autoemailsender.zip）。如果是偶尔使用，建议下载便携版并将其解包到闪存盘或移动硬盘中，这样使用时只需插入并运行EXE主文件即可启动，方便又安全。

Auto Email Sender是一个小巧的SMTP电子邮件自动发送工具。使用前需要先添加发送者的发件邮箱信息，即软件窗口顶端的一行内容，其中包括邮箱用户名、邮箱密码、发件邮箱服务器地址及其端口，并可勾选是否启用SSL加密（图1）。

然后便可以书写所发邮件的内容了。首先填写邮件的“标题”，然后在“内容”文本框中填写邮件的具体内容。内容框里只支持输入纯文字。如果有其他类型的内容需要发送，如图片、音乐、视频等，可以点击“添加附件”按钮，以附件的形式发送（图2）。

编辑的邮件默认类型为TXT格式，点击“邮件类型”下拉列表，还可以选择为HTML格式，选择之后“预览邮件”按钮会点亮。点击该按钮会自动启动系统默认的浏览器打开该邮件进行预览。但比较遗憾的是，预览内容仅保留了邮件的文字内容，而空格、换行等其他内容均无法保留（图3）。此处的HTML也不支持我们平常所见的网页所具备的链接属性。

接下来在“发送到”框中批量输入或粘贴目标邮件地址。单击“移除重复邮件地址”按钮，软件可以自动删除重复的电子邮件地址，以避免重复向某用户发送同一封邮件。在左下角的“发送间隔”框中输入每封邮件发送的相隔时间，这可以避免被识别为垃圾邮件而被对方的服务器或收件箱拒绝。设置的间隔太短且发送的邮件太多容易被识别为垃圾邮件，因此建议设置为20秒到60秒之间。最后点击“开始自动发送”按钮进行批量发送即可（图4）。

在软件窗口的下端，具有日志记录窗口和发送电子邮件失败列表窗口。通过这两个信息窗口，发送者可以获知哪些邮件没有发送成功，从而寻找原因或重新发送。CF

抢眼的作品 好背景也很重要

文|金牛

背景图片是我们设计网页和各种多媒体作品时经常要用到的素材。随便找一个图片做背景不一定是我们想要的效果，而手动用画图软件来设计又需要一定的技术和艺术水平。其实，利用在线的背景生成服务器“BgGenerator”，便可以生成五彩缤纷的自定义背景图片，提供各种场合的作品创作之用，简单、方便又实用。

访问“BgGenerator”服务网站（https://bggenerator.com/galaxy_background_zh-cn.php）。先从左侧“图片尺寸”栏内选择背景的幅面大小，点击“立刻生成”按钮，然后从右侧窗格的上方选择图像样式（图1）。一共有7种模板样式可供选择，基本效果如图所示（图2）。我们可以在这些模板的基础上作进一步的设置。

点击“背景色”选项可以弹出色板，在色板上移动鼠标光标选择自己所喜欢的颜色。从“颜色类型”下拉列表中选择“随机颜色”，可以让系统分配一种颜色；也可以选择“自定义颜色”，然后自行设定各种颜色参数。通过“渐变范围”滑块，可以调节颜色渐变的范围（图3）。

如果需要在背景图片上添加一些文字，点击“添加文字”选项，然后输入文本内容，选择或设置字体、字号、字体样式、文字位置、文字颜色、文字透明度以及边距。我们还可以为文字作进一步的装饰，例如选择文字阴影、阴影颜色、阴影距离、模糊程度、线宽、是否描边、描边颜色、混合模式等（图4）。

若是选择了“光变换”样式，则可以在右侧下方的窗格中看到不断循环变换的效果图片。我们可以通过点击“暂停并保存”按钮，对变换过程中产生的某一帧图片进行保存。暂停后点击“演化下一张图片”按钮，可预览并选择保存下一张效果图，以此方法执行，可以获得更多令人满意的图片（图5）。CF

小提示

在效果演示窗口的下方，软件还提供了一些文字特效模板，我们可以通过点选这些模板来及时套用文字特效。

火速链接

本刊2018年第7期的文章《神奇背景图案巧生成》，介绍了另一个在线生成背景图片的网站Repper可供参考。

书童 soft@cfan.com.cn

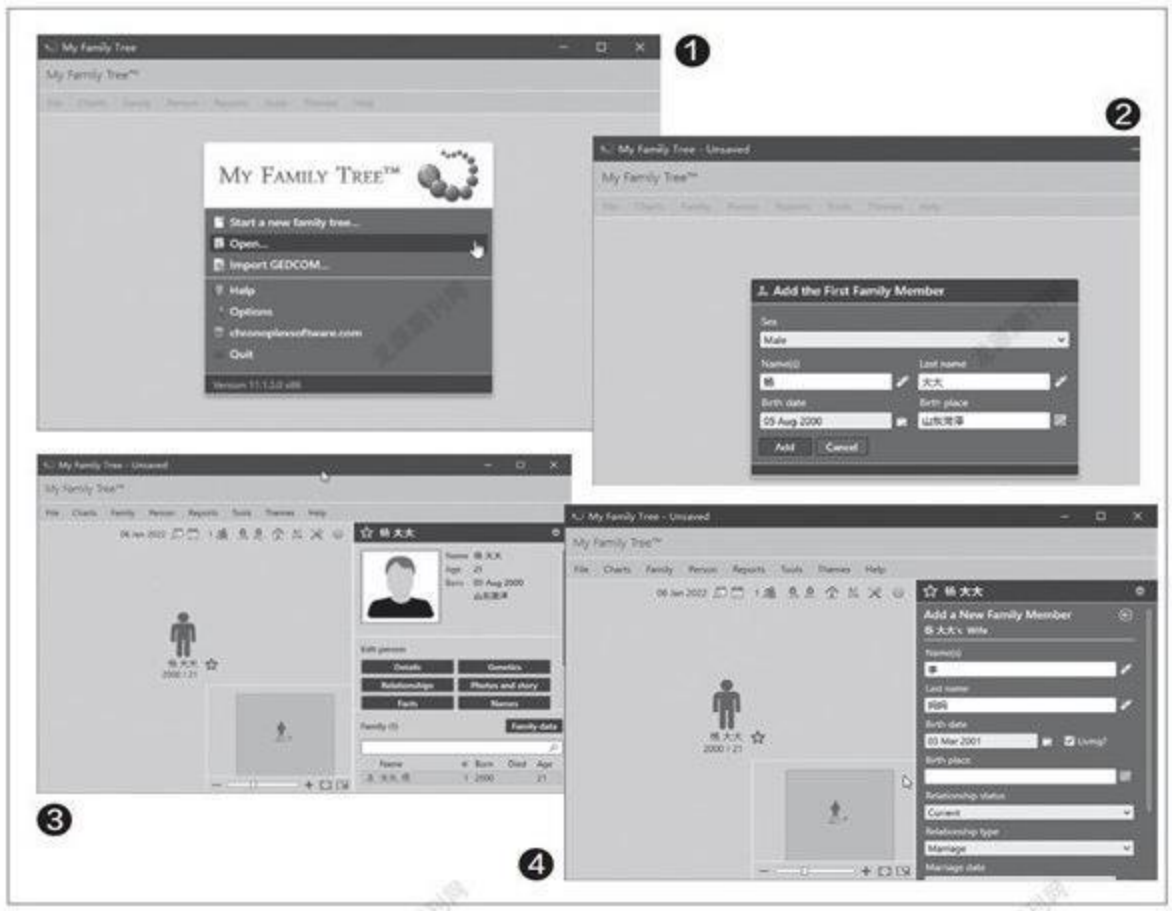
轻轻松松创建家谱

文|如风

V信：695143947

家谱能够让人们厘清某个人的来龙去脉，以及一个家族中人与人之间的关系，为交际、传承和发展提供方便。家谱不是中国古人或历史学家的专利，现代不少普通人也很重视家谱的维护和建设。虽然我们也可以像祖先们那样通过手工在一张大纸或一本折子上逐步延伸，画出自己的家谱，但在信息技术如此发达的今天，有更好的途径——家谱软件为何不用呢？外国人也讲究家谱。这不，下面我们就一同来体验一款国外的免费家谱软件My Family Tree。

下载并安装该软件（https://chronoplexsoftware.com/myfamilytree/downloads/myfamilytree11.1.3.0.msi）。启动到主界面之前会弹出功能选择向导菜单，其中的“Start a new family tree”为创建一份新家谱，“Open”为打开其支持的十多种家谱文件类型之一，“Import GEDCOM”为导入已创建的GEDCOM专用格式家谱文件进行编辑（图1）。



这里我们点击第一个选项创建一份新家谱。首先出现的是添加第一个家庭成员的对话框。在其中填写所需的信息，点击Add按钮确认添加（图2）。

之后，自动转入个人信息编辑界面，通过“Edit person”栏下的字段按钮，可以添加更多的信息（图3）。其中包括个人详细信息（Details）、照片和故事（Photos and story）、遗传学基因数据（Genetics，如担心泄密也可以不填写）、建立关系（Relationships）、家庭事实（Facts）、名称定义（Names）等。其中有的信息可以选填，有的可以添加图片和视频。

添加其他人的数据要从点击“Relationships”开始，通过选择关系人的类别（例如妻子或儿子等），添加关系人的详细信息到家谱中（图4）。

按照上述的办法添加更多的关系人信息，软件便会自动生成个人、家庭的数据库，并自动显示家族关系图。

在编辑的过程中，可以随时按下“Ctrl+S”组合键，将设计内容保存为.familyx家谱文件。该文件中不包含添加的图像或其他媒体内容，但包含与所用到的这些内容相关的链接信息。

创建了基本的家庭关系数据和关系图之后，我们可以在软件窗口中以树状形式交互显示家谱、查看家庭成员的照片幻灯片、在时间轴上查看家庭事件、分析家庭统计信息等。通过软件的相应菜单命令即可完成操作。

设计完成之后，记得按下“Ctrl+S”保存设计方案。我们还可以按下“Ctrl+E”快捷键将作品保存为GEDCOM格式的文件，该格式中包括添加的所有图像和其他媒体。CF

孙东 sundong@cfan.com.cn

“养花大全” 养花好助手

文|葬月飘零

在办公室、卧室等场所养一些花卉，不仅能净化空气，还能为空间增添一抹自然色。而这里边的门道很多，绝不是浇浇水、施施肥那么简单。为此，笔者就为大家介绍一个非常好用的APP，即“养花大全”，它汇集了花卉大全、养花知识、花卉诊疗、花卉图片等诸多内容，不论是新手还是老手，都能找到所需的内容。

启动“养花大全”APP后首先会弹出登录界面，如果只想浏览其中的内容，可以不登录账户。但想要发帖、参与问题讨论等就需要登录账户了，它支持新浪微博、微信、QQ、手机号这四种登录方式。进入APP的首页后默认显示“推荐”页面，上半部分是功能区，包含识花、找花、问答、社区等栏目。其中识花功能很有用，当我们遇到心仪但不认识的花卉时，点击“识花”按钮，在打开的窗口中点击“拍照识花”，用手机的摄像头直接拍摄一张照片，或者点击从“从相册选择”，从手机相册中选择需要识别的图片，上传完后即可查询到该花卉的相关资料（图1）。“找花”栏目是一个花卉数据库，提供养花时所需的各种资料，如花卉小百科、养护方法、种植技巧、诊疗方法等（图2），养花过程中遇到的很多问题在这里都可以找到答案。

火速链接

本刊2021年第18期的文章《拍下“形色”相识得花草名》介绍了“形色”APP，也可以通过拍照来识别花草和植物。

如果在“找花”栏目中没有找到自己需要的内容，还可以向其他花友求助，点击“问答”按钮，然后发布具体的问题即可。如果求助的内容难度较大或等待的时间比较长，还可以悬赏积分，这样一般能更快地得到其他花友的响应（图3）。积分可以通过每日抽奖、刮字有奖等活动来赚取，而且还可以用积分在商城中兑换奖品。

首页的下半部分是展示区，会随机展示其他花友上传的内容（图4）。在Banner条中会推送一些官方举办的活动或教程类文章，如幸运大抽奖、干花的制作方法（图5）等。CF

孙东 sundong@cfan.com.cn

高效管理文件 试试Files

文|天涯衰草

Windows自带的文件资源管理器功能较为单一，在管理文件时有时需要进行很多重复的操作，效率较低。笔者在这里就为大家介绍一个第三方文件管理工具Files，它通过保留之前的文件访问位置、多窗口浏览、增强系统现有的管理功能等方式来提高管理效率。

一、保留之前的访问位置

我们关闭文件资源管理器窗口后，之前的访问位置也会随之消失。如果想再次进入该位置，需要一步一步地点击访问，非常繁琐，而利用Files就简单多了。

打开Windows 10内的应用商店后，点击右上角的“搜索”按钮并输入关键词Files，找到后点击它并根据提示进行安装。安装完后启动该工具，在打开的操作界面中点击右上角的齿轮状图标，在弹出的设置窗口中点击左侧的“启动时”选项，然后在右侧的窗格中选中“从离开的位置继续”（图1）。以后当我们再次打开Files时，就会自动定位到离开时的位置了。

二、多窗口浏览

我们通常会在系统中建立不同的文件夹，比如存放下载文件的文件夹、存放文档文件的文件夹等。由于文件资源管理器默认只能访问一个文件夹，要想在多个文件夹间访问需要频繁地切换，而现在只需在Files中创建新的窗口标签即可实现快速切换。

点击操作界面工具栏中的“新建”按钮，然后选择一个经常需要访问的文件夹，这时窗口标签就会停留在该文件夹（图2）。如果需要添加多个窗口标签，重复上述的操作即可。以后需要访问哪个文件夹时，直接点击对应的窗口标签名称就可以了。

三、增强现有的管理功能

Files还对文件资源管理器的现有功能作了加强，比如在文件资源管理器中复制文件的路径时，复制出的结果都会包含一个双引号，而使用Files的相关功能则不会。再比如，在Files中右击某张图片，在弹出的菜单中选择“设置为”，可以直接将图片设置为桌面壁纸或者锁屏壁纸（图4）。又如在文件资源管理中彻底删除某个文件时，需要按住Shift键再删除，而在Files中可以直接永久删除选中的文件。

为了更方便使用，我们还可以将Files设置为默认文件资源管理器，点击图1所示窗口左侧的“实验性”选项，在右侧的窗格中激活“设置Files为默认文件资源管理器”即可。CF

孙东 sundong@cfan.com.cn

利用插件扩展7-Zip软件的功能

文|天涯衰草

7-Zip是很多人在使用的一款压缩软件，但它也存在一些不足。为此，笔者就为大家介绍几个插件，通过它们可以实现对文件进行更大比例的压缩、计算文件的MD5哈希值、打开CCD或IMG等格式的镜像文件等。

使用Modern7z插件

7-Zip默认的7z格式的压缩率已经很高了，但如果还不能满足你的需求，那么可以通过Modern7z插件进一步对文件进行压缩。在浏览器中打开“https://www.tc4shell.com/en/7zip/”链接，点击页面中的“Modern7z 1.8.7”，然后点击窗口下方的“DOWNLOAD”按钮下载插件的压缩包。接下来打开7-Zip的安装目录，新建一个名为Codecs的子文件夹。然后解压刚刚下载的压缩包，使用64位7-Zip的用户，需要将其中名称为64的文件夹拖拽到上述新建的Codecs子文件夹中。

以后当我们需要压缩文件时，用鼠标右键点击文件，在右键菜单中依次选择“7-Zip→添加到压缩包”，在弹出的对话框中定位到“参数”处并输入所需的参数即可（图1）。比如笔者在这里输入的是“0=ZSTD x=20”，表示使用Zstandard压缩算法，压缩级别为20，而7-Zip支持的最高压缩级别为9，压缩效果显然要更好。

使用WinCryptHashers插件

7-Zip软件支持计算文件的SHA1、SHA256、CRC32等哈希值，但不支持计算MD5，好在我们可以通过WinCryptHashers插件来弥补。

在Modern7z插件的同一个页面中下载WinCryptHashers 1.2.1压缩包，解压后将其中的WinCryptHashers.64.dll和WinCryptHashers.ini文件拖拽到上文提到的Codecs子文件夹中。随后用记事本程序打开WinCryptHashers.ini文件，在[Main]区域下可以看到很多常见的哈希值（图2）。如果想计算哪一种哈希值，那么将其名称后的参数设置为1即可，反之则设置为0。设置完后保存退出。

以后当我们需要计算某个文件的哈希值时，用鼠标右键点击该文件并依次选择“7-Zip→CRC SHA→*”命令，在弹出的对话框中即可看到所有的哈希值（图3）。

此外，在上述的页面中下载Iso7z 1.8.4插件，解压后，使用64位7-Zip的用户，将Iso7z.64.dll文件拖拽到上述的Codecs子文件夹中，可以实现在7-Zip中打开BIN、CCD、IMG等格式的镜像文件（图4）。相关的操作也不难，大家可以自行尝试。CF

Vip：695143970

孙东 sundong@cfan.com.cn

用手机云畅玩3A游戏大作

文|葬月飘零

很多朋友喜欢玩3A游戏大作，但想要畅玩它们往往需要较高配置的电脑，并且购买游戏也是一笔不小的费用，这对一些普通玩家来说就有些代价过高了。好在还有一些云服务可以来帮忙，比如“弘电脑”APP，我们不用安装游戏客户端，只要网速足够快，就可以通过手机连接到它采用云计算技术和云游戏技术打造的超级云电脑来以较低的费用畅玩部分3A大作（图1）。

启动“弘电脑”后先要登录用户账号，它支持微信、QQ和手机号这三种方式登录。进入应用后点击首页滚动条中随机推荐的游戏，或者点击底部工具栏中的“好玩”按钮，然后从“游戏库”中挑选自己想玩的游戏就可以开始游戏了。它包含免费游戏、Steam免费、Steam付费和其他游戏等分类。其中免费游戏中多为休闲型作品，如《植物大战僵尸》《迷你世界》《史莱姆牧场》等。Steam免费中是一些在Steam平台上也无需付费的游戏，如《泰拉瑞亚》《反恐精英:全球攻势》等，登录Steam账号后即可免费玩。Steam付费中的作品则需要登录对应的Steam账号才可以玩，如果没有账号，也可以通过积分来兑换，积分可以通过完成任务来赚取（图2）。这里的游戏比单机版价格要低得多，如《侠盗猎车手5豪华版》单机版售价118元，这里只需几十元就可以了。其他游戏中则是一些非Steam平台的单机、网游和游戏平台，《刺客信条:英灵殿》《魔兽世界》《荒野行动》等（图3）。

“弘电脑”支持虚拟键盘以及外接游戏手柄、键鼠等操控方式。使用虚拟键盘简单方便，但满屏的按键会阻挡视线，游戏体验稍差。如果经济条件允许，最好还是入手一款支持连接手机的游戏设备。另外，它还支持智能电视，在智能电视中安装该应用并配合游戏手柄，可以让智能电视秒变游戏主机。

通过该APP租用云电脑玩游戏需要购买连接时长（免费游戏和付费游戏均需要），它提供“时长卡”和“时段卡”两种类型，价格不一，大家按需选择即可（图4、图5）。对于不想付费的用户，也可以通过完成任务来赚取时长，点击首页中的“免费攻略”，然后完成相应的任务即可（图6）。CF

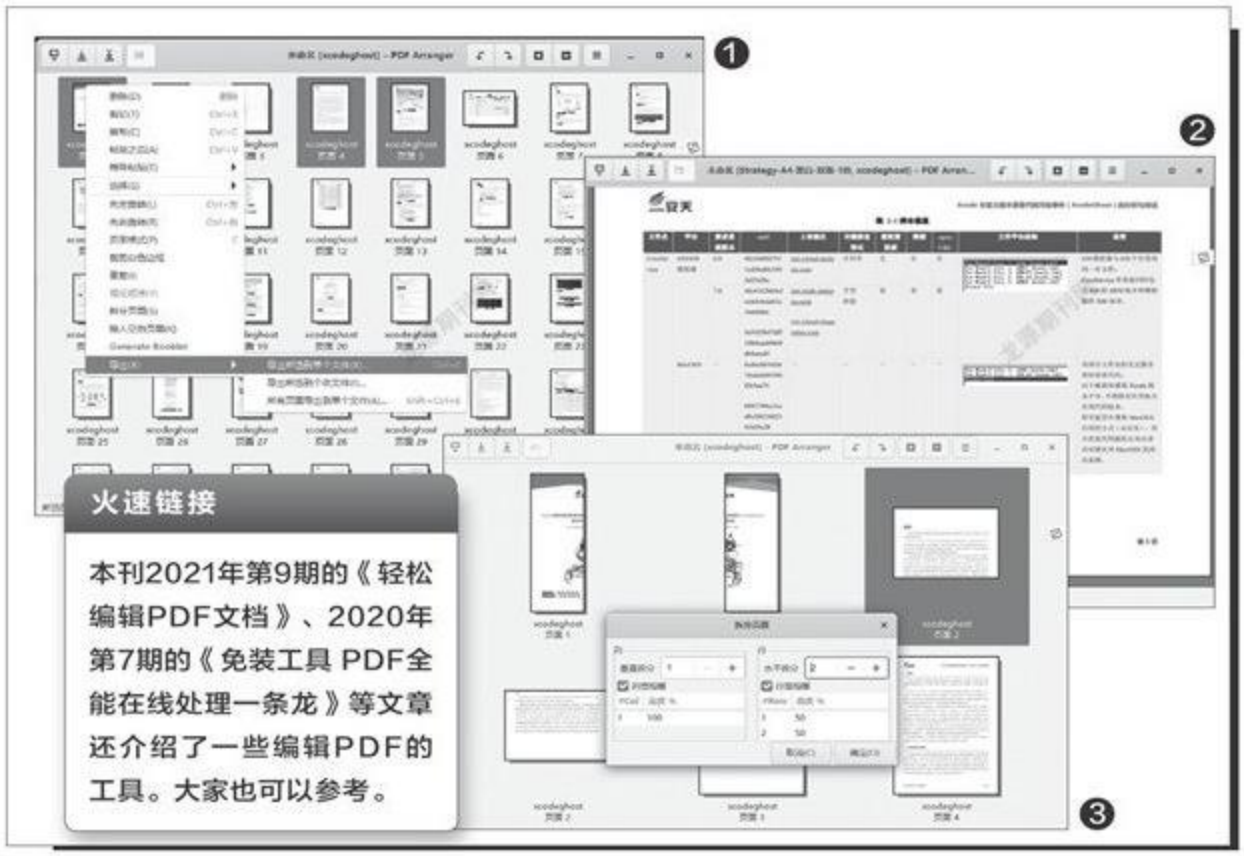
孙东 sundong@cfan.com.cn

在本机中轻松完成常见PDF操作

文|天涯衰草

现在有很多提供PDF编辑功能的在线服务，但它们往往对文件的体积有限制，而且在线服务容易受到网速、转换服务器负载等因素的影响，且上传文件存在安全风险。如果对这些存在不满或顾虑，那么笔者在此为大家介绍一个在本地使用的免费工具PDF Arranger，它没有任何使用方面的限制，可以完成PDF的分割、合并、旋转、裁剪、重新排列等很多常见操作，完全可以代替大部分的相关在线服务。

先在PDF Arranger的官网（https://github.com/pdfarranger/pdfarranger）下载最新版程序，下载完后解压压缩包，运行其中的可执行文件即可启动。进入它的操作界面后，点击左上角的“打开文件”按钮，在弹出的对话框中选择需要处理的文件，在窗口列表中会显示所有页面的缩略图。如果我们想分割出某些页面，按住Ctrl键选中它们，然后点击鼠标右键，在弹出的菜单中选择“导出”，可以看到三个子命令（图1）。选择“导出所选到单个文件”，会将所选页面导出为一个PDF文件；选择“导出所选到个体文件”，会将所选页面导出为多个PDF文件，以文件名1、文件名2、文件名3的方式命名；选择“所有页面导出到单个文件”，会将整个文档的每一页保存为一个PDF文件。



火速链接

本刊2021年第9期的《轻松编辑PDF文档》、2020年第7期的《免装工具 PDF全能在线处理一条龙》等文章还介绍了一些编辑PDF的工具。大家也可以参考。

如果想把多个PDF文档合并为一个文档，先打开第一个需要合并的文档，接下来点击操作界面右上角的“主菜单”按钮，在弹出的菜单中点击“导入”并选择第二个文档，加载完后该文档会自动添加到第一个文档的末尾。以此类推，再依次导入其他需要合并的文档。添加完所有需要合并的文档后，点击工具栏中的“另存为”按钮进行保存即可。

此外，在进行“另存为”操作之前，我们还可以单独编辑导入的文档页面。比如双击某个文档中的一个页面，可以查看该页面的详细内容。选中某个页面后，点击工具栏中的“放大”或“缩小”按钮，可以调整它的大小（图2）。如果有不需要的页面，用鼠标右键点击它并选择“删除”，可以将其删除。选中某个页面后，按住鼠标左键并将其拖拽到其他的位置，可以完成页面的重新排列。

如果我们想把文档中的某个页面拆分为多个页面，在该页面上点击鼠标右键并选择“拆分页面”，在打开的对话框中设置相关的参数，以将页面横向拆分为2个页面为例。在“垂直拆分”处输入1，在“水平拆分”处输入2，最后点击“确定”按钮即可（图3）。

PDF Arranger还支持压缩PDF文档、旋转PDF文档等功能，相关的操作也不难，大家可以自行尝试，这里就不再赘述了。CF

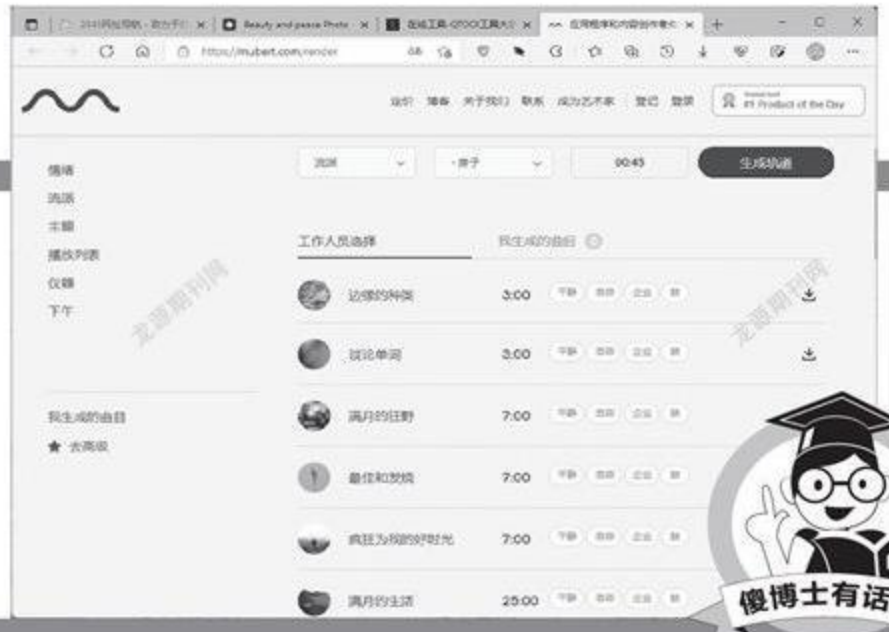
孙东 sundong@cfan.com.cn

提供免费背景音乐的网站

文|老万

Q:现在有很多提供背景音乐的网站，但不少背景音乐需要付费。那么从哪里能下载到免费的背景音乐呢?

A:“https://mubert.com”网站就提供了很多免费的背景音乐。另外，我们还可以通过该网站生成背景音乐，打开上述的链接后，点击页面中的“Make a track now”按钮，然后输入相关的参数即可。



不错的动漫网站

Q:闲暇之余，我喜欢看一些动漫类的内容。除了哔哩哔哩、腾讯动漫等网站外，还有其他的选择吗?

A:你可以试试“ZzzFun动漫”网站（http://www.zzzfun.com/）。它提供大量的日漫和国漫等资源，每天都会更新。进入网站后可以在搜索框中输入想要观看作品的名称进行搜索，也可以点击“最近更新”按钮来查看最近更新的动漫。注意，该网站采用的是HTTP协议，而非加密的HTTPS协议，所以很多浏览器会提示“不安全”，这一点大家不用担心。

利用声波传输文件

Q:我们在分享完文件后，通常会获得一个分享链接，但有时接收方可能不方便使用分享链接。那么还有其他的方式可以接收文件吗?

A:打开“https://www.ozzillate.com/”链接后，依次点击页面中的“SEND→Choose or drag file here”按钮并选择需要分享的文件（对文件的大小及格式没有任何限制）。当文件上传完后，网页上会发出嘟嘟嘟的声音。接收方同样打开该网站，用麦克风接收这一声音，即可完成两台设备的连接，最后点击“RECEIVE”按钮即可通过声波来接收分享的文件。

提供精美图标/插画的网站

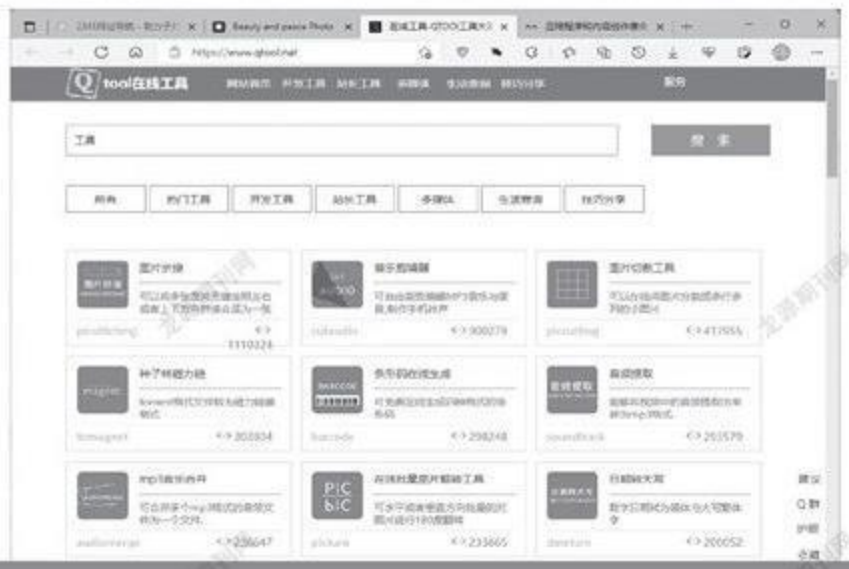
Q:我在网上看到的一些优秀设计作品，大多会插入一些图标和插画，我也想在自己的作品中加入这些元素。请问从哪里可以下载到呢?

A:打开“https://icons8.com/photos/链接后，点击上方的“Icons”和“Illustrations”按钮，可以看到大量的图标和插画。点击某个图标或插画的缩略图，然后根据提示进行下载即可。

集成各种实用功能的网站

Q:我有时需要进行一些简单的操作（如日期推算等）。除了安装相关功能的软件外，还有更简单一点的方法吗?

A:“https://www.qtool.net/”网站应该可以满足你的需求，它提供图片拼接、音频剪辑、单位换算、IP查询、条形码生成等各种功能。打开上述的链接后，点击所需的功能名称并按屏幕提示进行操作即可。CF



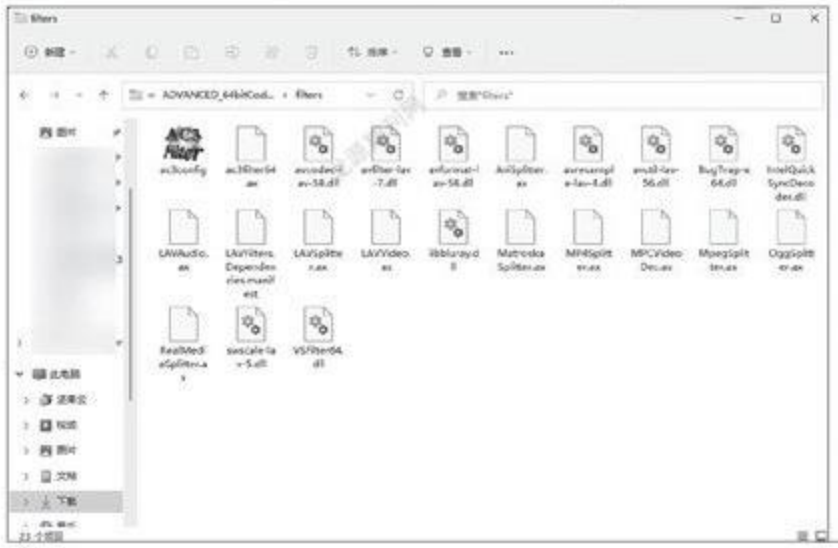
PDF杂志购买微信：bfwz888888

孙东 sundong@cfan.com.cn

手动更新LAV filters的版本

Q:我比较喜欢使用LAV filters解码器，不过官方的更新频率很慢。还有其他的更新方法吗?

A:LAV filters解码器开放了源代码，我们可以利用其他网友编译后的版本进行更新，以通过ADVANCED Codecs解码器进行更新为例。下载该解码器后解压（https://shark007.net/index.html），然后将Filters文件夹中的所有内容复制到LAV filters的安装目录就可以了。



解决待办功能缺失的问题

文|老万

Q:我今天将操作系统升级到了最新版Windows 10，发现之前所使用系统中的待办功能被取消了。有什么弥补的方法吗?

A:利用微软开发的“微软必应壁纸”就可以（https://aka.ms/GetBingWallPaper）。它不仅提供壁纸更换功能，还自带时钟、便签、待办事项这三个小组件。

自动登录电脑版微信

Q:我们在登录电脑版微信时，需要通过手机微信进行确认，非常麻烦。那么有什么方法可以自动登录电脑版微信呢?

A:先将电脑版微信升级到最新版，接着按照之前的方法进行登录，这时在手机微信的确认窗口中会多出一个“自动登录该设备”的选项。选中该选项后再进行确认，以后就可以自动登录电脑版微信了。

关闭谷歌浏览器的标签页堆叠功能

Q:谷歌浏览器提供了标签页堆叠功能，但我主要使用它的标签页分组功能。请问能关闭标签页堆叠功能吗?

A:将谷歌浏览器升级到96或更高的版本，接着用鼠标右键点击浏览器的快捷图标并选择“属性”，在弹出的窗口中切换到“快捷方式”选项卡，在“目标”选项已有的参数后面添加“ --force-stacked-tab-strip-layout”（不包含引号，--前有一个空格），确定后重启浏览器即可。

让Edge默认使用HTTPS协议

Q:谷歌浏览器可以选择通过HTTPS协议来传输数据，而我平时主要使用相同内核的新Edge浏览器。请问它提供类似的功能吗?

A:将Edge浏览器升级到95或更高的版本，接着在地址栏中输入“edge://flags”并回车，在弹出的页面中搜索“Automatic HTTPS”，找到后将其设置为“Enabled”并重启浏览器。接下来进入浏览器的“设置”窗口，点击左侧栏内的“隐私、搜索和服务”，在右侧的窗格中激活“使用自动HTTPS自动切换到更安全的连接”选项，然后从下面的两个子选项中按需选择一个即可。CF

书窗 soft@cfan.com.cn

拒绝干扰 批量删除Excel文档中的干扰字符

文|愚人

为了方便数据统计，公司每隔一段时间就要将来访数据从钉钉系统中导出到Excel来访登记表中。不过在默认的情况下，从钉钉系统中导出来的访问表打开后，可以看到每个单元格中都包含一些白色的干扰字符（将单元格中的字体全部设置为黑色后便可以显示）（图1），这样会给排序和统计带来诸多不便。下面介绍如何批量删除这些干扰字符。

方法1：直接用OCR识别

这些干扰字符的字体颜色都是白色，使用Excel打开后如果不将干扰字符的字体颜色设置为黑色，从外观看几乎和正常的文档没有什么区别。如果需要处理的文档不多，我们可以直接使用QQ的OCR功能进行识别（OCR默认不会识别白色字体的字符）。

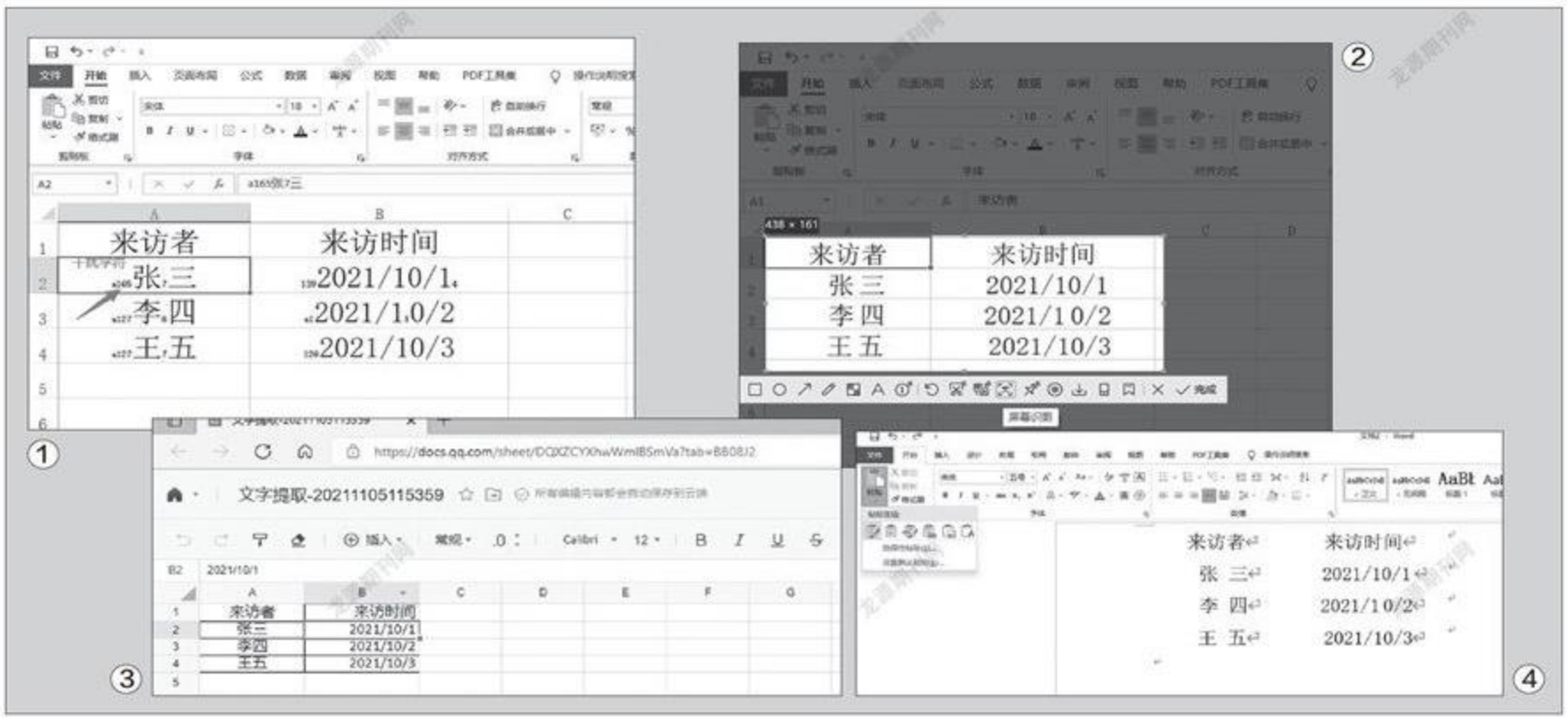
启动QQ后打开一个与任意好友的聊天窗口，用QQ的截图功能截取需要处理的数据为图片，接着点击截图工具栏中的“屏幕识图”功能（图2）。

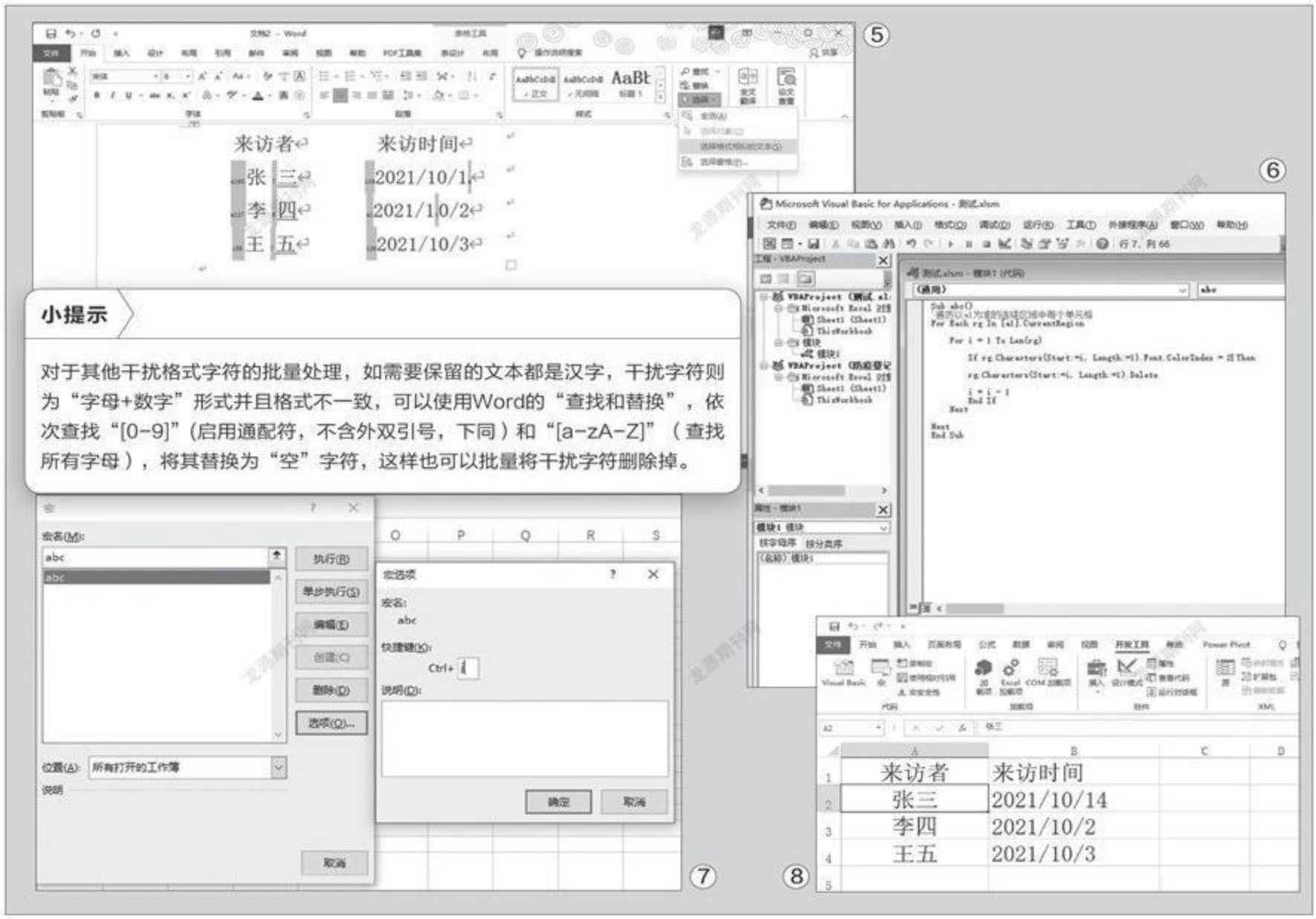
这样QQ会自动调用OCR组件对截图的内容进行识别。完成识别后，在识别窗口中点击“转为在线文档”，接着使用自己的QQ登录腾讯文档，在打开的页面中就可以看到识别结果了。最后按照提示将文档保存到本地，用Excel打开即可（图3）。

方法2：用Word协助删除字符

这些干扰字符都是白色的，而其内容是随机生成的。对于同一字体的文字处理，我们可以借助Word 2019进行批量删除。启动Word 2019并新建文档，接着将Excel中的数据内容全选并复制，切换到Word窗口中并依次点击“开始→粘贴→保留源格式”，将数据粘贴到Word文档中（图4）。

为了方便选中干扰字符，按下“Ctrl+A”组合键全选文本，接着将全部文字的颜色设置为“黑色”，然后使用鼠标选中任意一个干扰字符，依次点击“开始→选择→选择格式相同的文本”。这样在Word中就可以将所有干扰字符全部选中，只要按下Del键便可以将干扰字符全部删除。最后将处理好的文本复制回Excel中保存即可（图5）。





小提示

对于其他干扰格式字符的批量处理，如需要保留的文本都是汉字，干扰字符则为“字母+数字”形式并且格式不一致，可以使用Word的“查找和替换”，依次查找“[0-9]”（启用通配符，不含外双引号，下同）和“[a-zA-Z]”（查找所有字母），将其替换为“空”字符，这样也可以批量将干扰字符删除掉。

方法3：使用VBA脚本批量替换

在Word中处理干扰字符需要多次复制、粘贴。如果希望在Excel中直接对干扰字符进行处理，我们还可以通过VBA脚本来实现。由于干扰字符都是白色字体，因此我们只要设置遍历代码，找到白色字体并将其删除即可。

在Excel窗口中按下“Alt+F11”快捷键，打开VBA脚本编辑窗口，依次点击“插入→模块”，然后在代码框中输入下面的代码（图6）：

```
Sub abc()
For Each rg In [a1].CurrentRegion
    For i = 1 To Len(rg)
        If rg.Characters(Start:=i, Length:=1).Font.
ColorIndex = 2 Then
        rg.Characters(Start:=i, Length:=1).Delete
        i = i - 1
        End If
    Next
Next
End Sub
```

代码解释：

这里先使用“For Each”代码，以A1单元格为基准开始遍历整个文档中的数据单元格，接着再嵌套一个For语句来遍历每个单元格中的所有字符，这样从A1单元格开始，如果在其中找到白色字体就将其删除（代码中的“Font.ColorIndex = 2”表示白色字体，1表示黑色、3为红色，请自行根据实际情况设置）。

为了方便后续使用，可以先将当前文档保存为启用宏的“*.xlsm”文档，这样会在当前文档中自动生成一个名为“abc”的宏。依次点击“开发工具→宏”，选中“abc”宏后点击“选项”，为宏设置一个快捷键，如“Ctrl+J”，然后依次点击“确定”退出（图7）。

这样，以后我们只要将钉钉导出的文档粘贴到模板中，接着按下“Ctrl+W”快捷键，就可以快速删除干扰字符了。完成后将文件另存为文档保存即可（图8）。CF

695143970

书童 soft@cfan.com.cn

用活XML映射 让Word的批量替换更精准

文|愚人

在日常工作中，我们经常需要对文档中的一些字词进行批量替换。比如在使用一些固定格式的租房合同时，如果要制定新的合同，我们需要将合同中所涉及的承租人名字、承租起始时间等全部进行更改，如果需要更改的内容有多处，手动更改费时费力，且容易遗漏。借助Word 2019的XML映射功能，便可以快速实现对指定内容的精准修改。

1. 启用开发工具

Word默认并不会显示XML映射工具，需要点击“文件→选项”，打开“Word选项”窗口，在左侧的窗格中切换到“自定义功能区”，接着在右侧的自定义功能区中勾选“开发工具”，点击“确定”退出（图1）。

返回Word窗口，切换到“开发工具”，就可以看到“XML映射窗格”选项，点击后在文档窗口的右侧可以看到XML映射窗格，在这里就可以直接引用或者导入自定义的XML文件了（图2）。

2. 制作自定义的XML映射文件

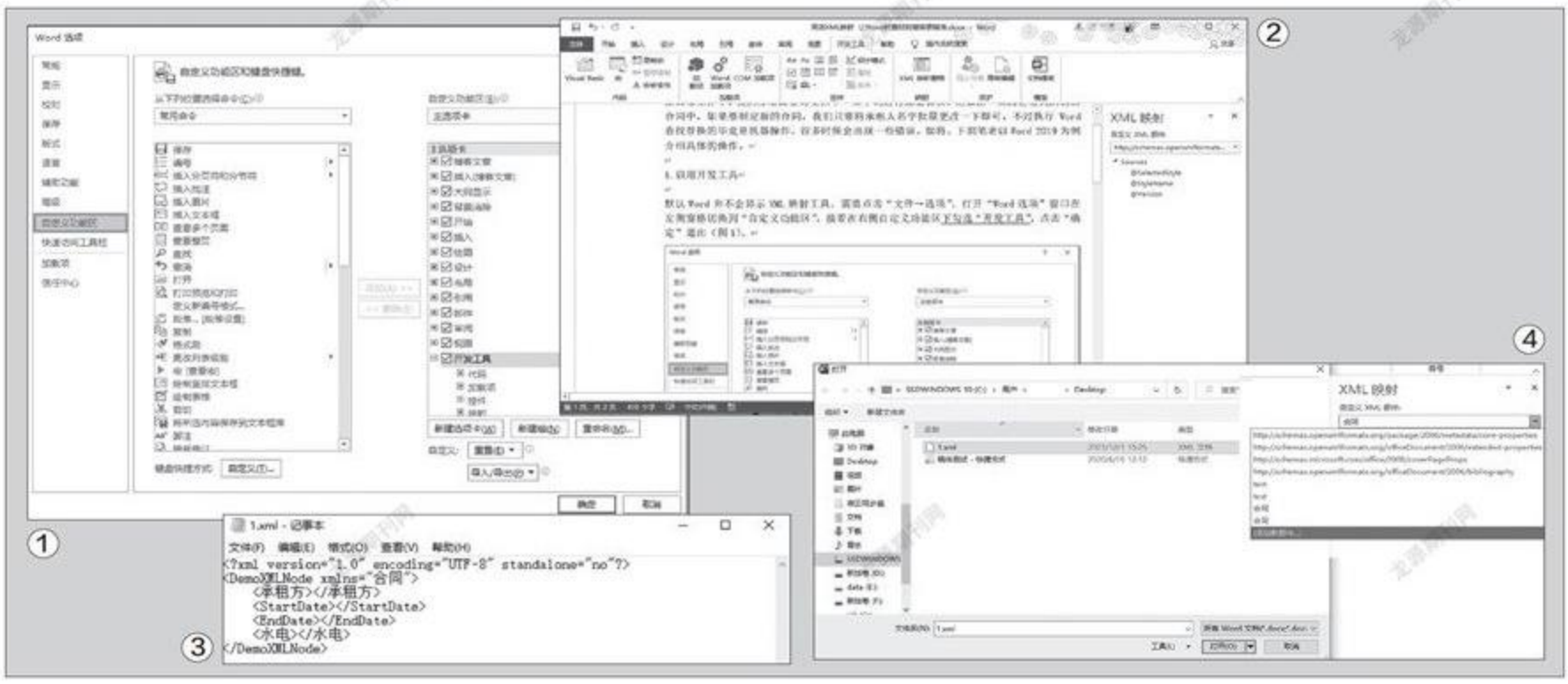
以某市场的承租合同为例，在承租方变更时需要更改的内容主要有乙方（承租方）、承租起始日期、承租日水电表值这三项。我们可以先启动记事本程序新建文档，然后输入下图所示的代码，每条需要更改信息的项目文本按“<项目1></项目1>”的格式添加即可。然后将其保存为“1.xml”放置在桌面上备用（图3）。

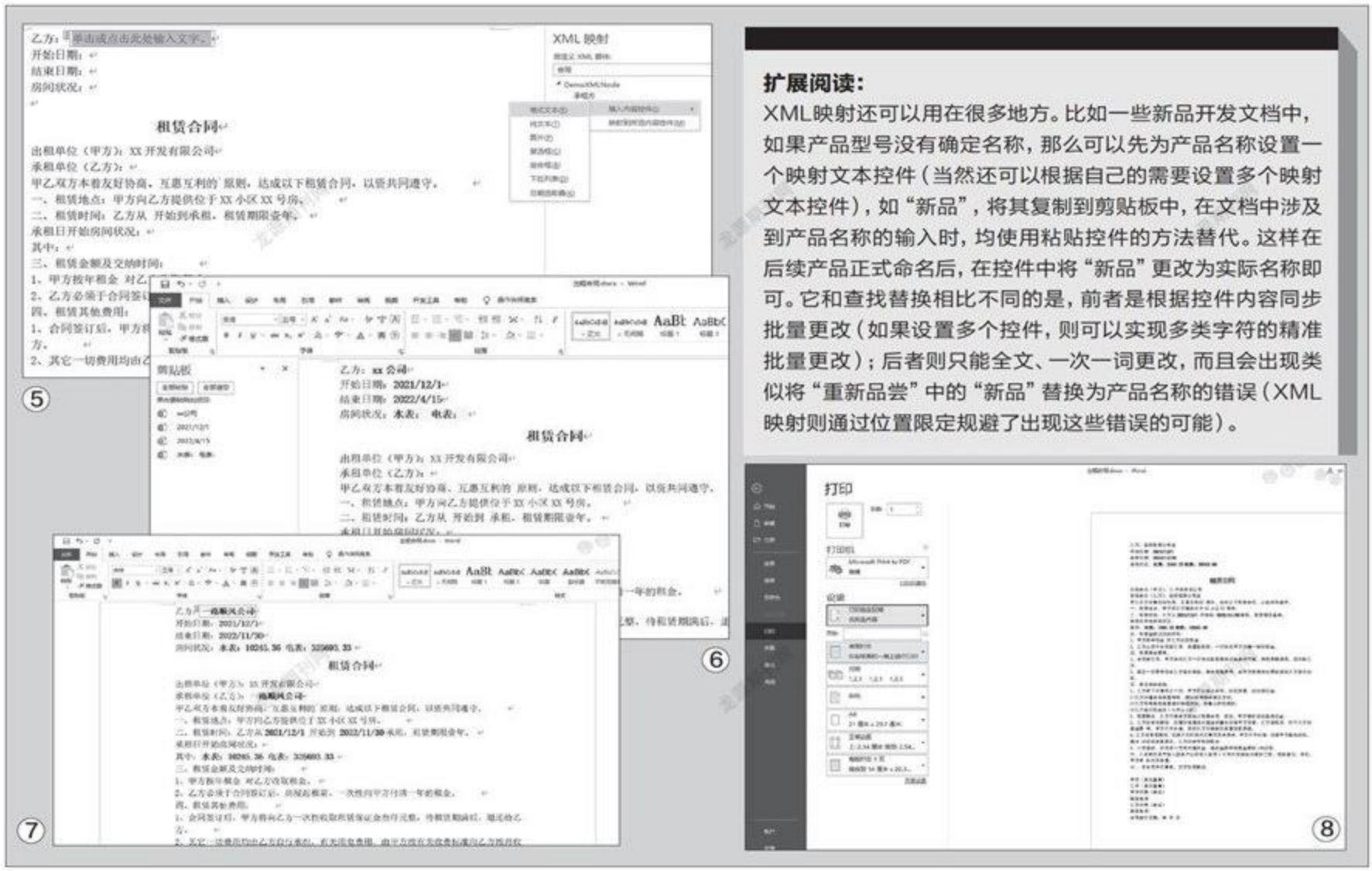
3. 导入XML文件

返回到Word窗口中，在图2所示的界面中点击XML映射窗格的下拉列表并选择“添加新部件”，接着选择上述新建的“1.xml”文件，导入新部件后在下拉窗格中就可以看到新增的“合同”部件了（图4）。

4. 添加内容控件

打开合同样本文档，先在合同文本的上方按照下图的格式依次输入新合同中需要更改的项目信息文本。接着在XML映射窗格的下拉列表中选择导入的“合同”部件，此时可以看到“1.xml”设置的变量项目，每个项目可以自行设





扩展阅读：

XML映射还可以用在很多地方。比如一些新品开发文档中，如果产品型号没有确定名称，那么可以先为产品名称设置一个映射文本控件（当然还可以根据自己的需要设置多个映射文本控件），如“新品”，将其复制到剪贴板中，在文档中涉及到产品名称的输入时，均使用粘贴控件的方法替代。这样在后续产品正式命名后，在控件中将“新品”更改为实际名称即可。它和查找替换相比不同的是，前者是根据控件内容同步批量更改（如果设置多个控件，则可以实现多类字符的精准批量更改）；后者则只能全文、一次一词更改，而且会出现类似将“重新品尝”中的“新品”替换为产品名称的错误（XML映射则通过位置限定规避了出现这些错误的可能）。

置需要的“内容控件”。比如需要为“乙方”设置控件，将鼠标定位到“乙方:”，然后在XML映射窗格右击“承租方”并依次选择“插入内容控件→格式文本”，此时在“乙方:”后就会出现一个灰色文字的内容控件文本框（图5）。

操作同上，继续在“开始日期”和“结束日期”后添加“日期选取器”内容控件、“房间状况”后添加“格式文本”控件。同时为了方便识别，可以在控件中增加预设的文本，并将文字设置为加粗、文字突出颜色设置为黄色显示等，最后完成内容控件的设置。

5. 设置剪贴板

为了可以在承租人变化后快速更改合同文本中指定的上述信息，我们需要在合同相应的位置添加对应的控件。控件的引用可以通过复制、粘贴快速插入，为了方便进行选择，依次点击Word菜单栏的“开始→剪贴板”，在左侧的窗格中激活剪贴板，先点击“全部清空”，然后选中“房间状况”后“水表电表”内容控件中的全部文本，按下“Ctrl+C”快捷键将其传输到左侧的剪贴板中。操作同上，从下到上（这样后续的粘贴可以顺序选择剪贴板控件内容）依次将控件的内容全部传输到剪贴板中（图6）。

6. 应用控件

将鼠标定位到合同正文中“承租单位（乙方）：”的后方（即需要输入“乙方内容控件的位置”），点击左侧剪贴板中对应的控件内容，这样即可快速插入上述设置的控件。操作同上，按提示将所需的控件全部插入到合同文本中对应的位置，然后将文件保存为合同模板备用。

这样，以后需要变动合同信息时，我们只要在合同上方对内容控件进行更改（不需要在正文中进行更改），如更改了公司名称，那么合同中所有插入该控件的文本都会同步完成更改。其他控件的更改操作类似，完成内容的更改后将合同另存为新的合同文本即可（图7）。

为了在打印时不出现合同上方的控件内容，可以先使用鼠标选中需要打印的合同正文内容，按下“Ctrl+P”快捷键打开打印窗口，在“设置”中选择“打印选定的区域 仅所选的内容”，这样打印出来的合同文本就可以直接使用了（图8）。CF

孙东 sundong@cfan.com.cn

用好函数 批量添加Excel文件的表头

v信：69514394

文|平淡

在日常的统计中，我们经常需要为一些数据添加表头，比如下表是某公司的原始工资单数据，现在需要在每个员工姓名的上方添加工资明细的表头（即图1中下半部分显示的样式）（图1）。手动添加非常繁琐，还容易出错。其实对于类似结构的转换，我们通过Excel 2019的内置函数就能高效地完成。

1. 数据分析

从图1下半部分所示的数据可以看出，转换要求是在每个员工姓名的上方都插入第一行的表头，同时在员工的工号和表头之间再插入一个包含“——”字符的空行（用于后续裁剪工资单时使用）。我们的操作思路是，在原始工资单数据之间插入两个空行，然后在新表中填充表头和分割字符，并引用填充了空行的原始工资单数据。

2. 引用原始工资单数据

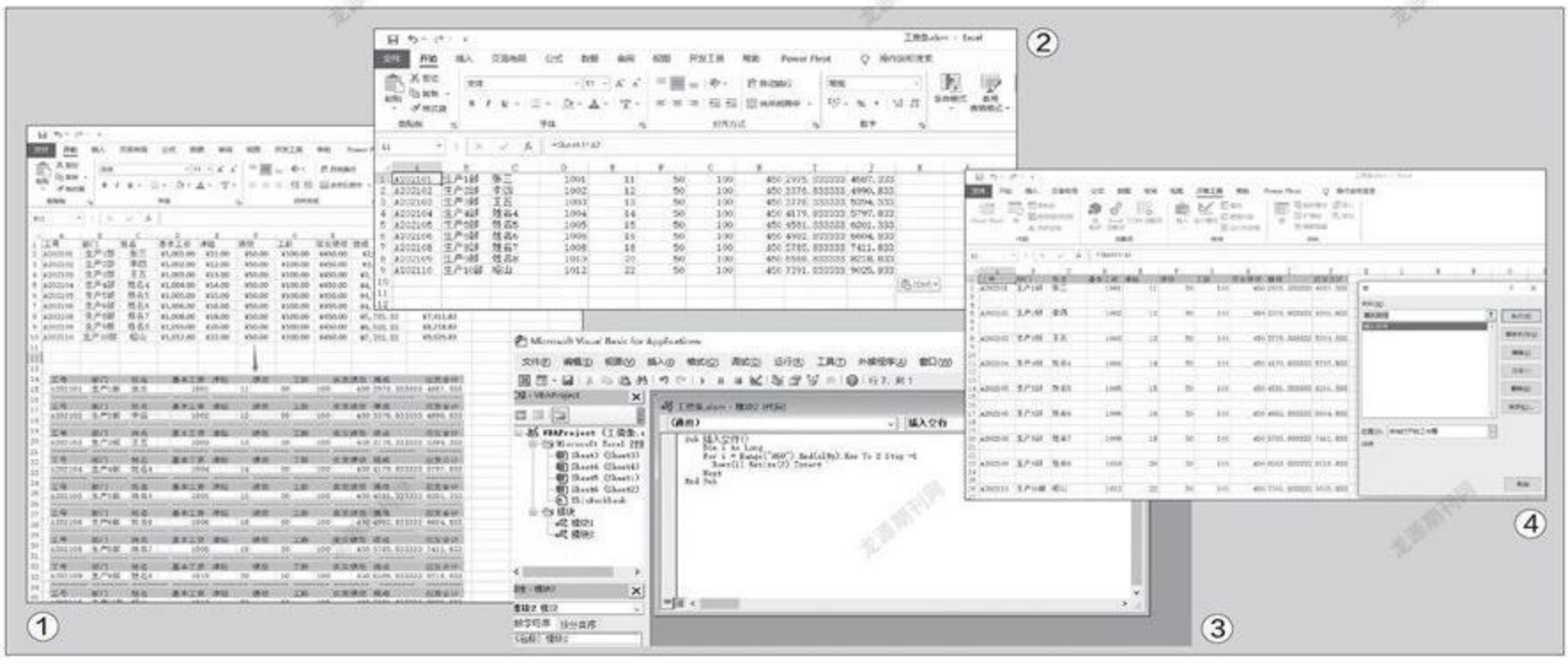
假设原始工资单数据保存在Sheet1中，我们先复制A2:J10区域中的数据。接着新建Sheet2并定位到它的A1单元格，然后依次点击菜单栏中的“开始→粘贴→其他粘贴选项→粘贴链接”，将原始工资单数据以链接的形式粘贴到A1:J9区域（图2）。

3. 在数据间插入两个空行

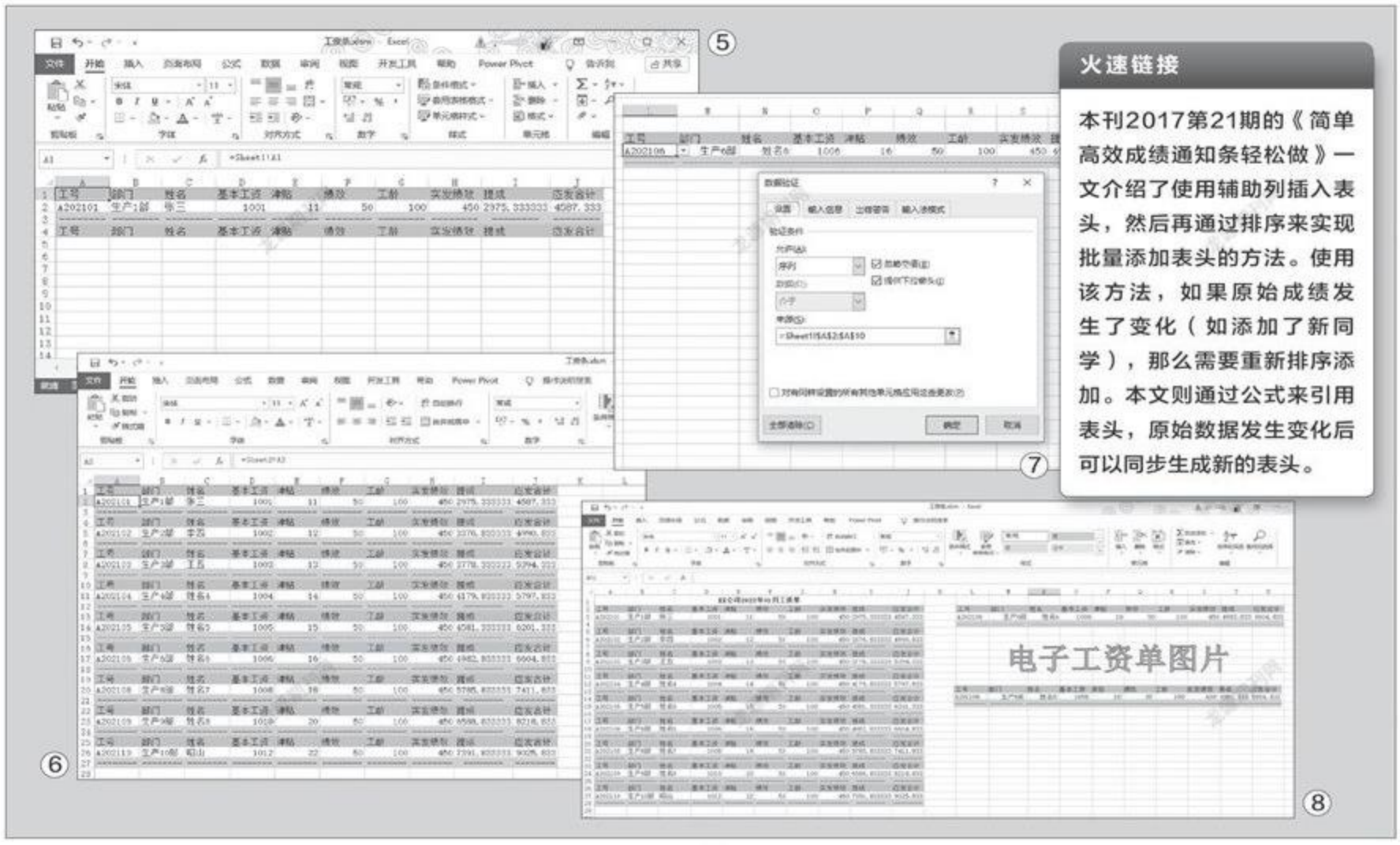
在Sheet2中按下“Alt+F11”组合键打开VBA编辑窗口，依次点击“插入→模块”，将下列代码输入到代码框中（图3）。

```
Sub 插入空行()
    Dim i As Long
    For i = Range("A50").End(xlUp).Row To 2 Step -1
      Rows(i).Resize(2).Insert
    Next
End Sub
```

返回到Sheet2窗口，依次点击“开发工具→宏→插入空行”（即通过上述代码生成的宏），再点击“执行”，即可在链接的工资单数据之间插入两个空行。接着在表格的最上方再插入一个空行，在A1单元格中输入公式“=Sheet1!A1”，然后向右填充公式到J1单元格，这样就会将Sheet1中的表头引用到此（图4）。



孙东 sundong@cfan.com.cn



火速链接

本刊2017第21期的《简单高效成绩通知条轻松做》一文介绍了使用辅助列插入表头，然后再通过排序来实现批量添加表头的方法。使用该方法，如果原始成绩发生了变化（如添加了新同学），那么需要重新排序添加。本文则通过公式来引用表头，原始数据发生变化后可以同步生成新的表头。

4. 引用表头

新建Sheet3，在A1单元格中输入公式“=Sheet1!A1”、A2单元格中输入公式“=Sheet2!A2”、A3单元格中输入“'--------”（即分割字符）、A4单元格中输入公式“=A1”。接着选中A1:A4区域，向右填充公式到J1:J4区域，并为第3行和第4行单元格填充合适的颜色，这样就完成了一个工资单数据的基本结构设计（图5）。

继续选中A2:J4区域，下拉填充到A27:J27区域，这样就在Sheet3的第1行完成了表头的引用，第2行完成了引用Sheet2中的工资单数据，第3行完成了分割字符的填充，后续行的引用以此类推（图6）。

5. 生成电子工资单

为了方便员工核对工资，我们还可以制作一份电子工资单图片。定位到Sheet3的L3单元格，依次点击“数据→数据验证→设置”，在弹出的对话框中将“允许”设置为“序列”、“数据”选择“介于”、“来源”选择“=Sheet1!$A$2:$A$10”（即Sheet1中的员工工号），这样在L3单元格中点击下拉箭头就可以方便地选择某个工号的员工数据（图7）。

继续在M3单元格中输入公式“=VLOOKUP($L$3,$A$2:$J$27,COLUMN(B2),0)”，并向右填充公式到U3单元格。公式表示以L3单元格中的数据为基准，在$A$2:$J$27区域中查找第2列的数据（即部门），由于嵌套了COLUMN函数，这样向右填充公式后会依次变为查找第3列、 第4列……的数据。最后选中L3:U4区域并复制，然后定位到任意一个空白单元格（如L13单元格），依次点击“开始→粘贴→其他粘贴选项→链接的图片”。这样在L3单元格中选择不同的工号后，在L13单元格中就会自动生成对应员工的工资单图片，将该图片发送给员工就可以核对工资了（图8）。

6. 实际使用

因为这里的操作全部使用了数据引用，所以我们可以将其保存为模板使用。以后我们只要在Sheet1中输入员工新的工资单数据，在Sheet3中就会自动完成表头的添加。

如果表头数据是不同的内容（如需要制作不同产品内容的标签），我们可以在模板文件中多准备几组工作表（每组都包含上述的三个工作表），再参照上述的方法使用函数进行引用即可。CF

孙东 sundong@cfan.com.cn

在Excel中自制趣味扑克牌游戏计算题

文|平淡

为了锻炼孩子的运算能力，很多家长会为孩子出一些计算题，不过单纯的计算题可能孩子做起来比较枯燥。下面笔者就分享一下自己的方法，即借助Excel 2019的内置函数制作一份趣味的扑克牌游戏计算题。游戏规则是：从一副扑克牌的4个花色中各随机抽取1张，然后通过四则运算法则对4张牌的数字进行组合，使之最终结果等于24。

1.生成扑克牌

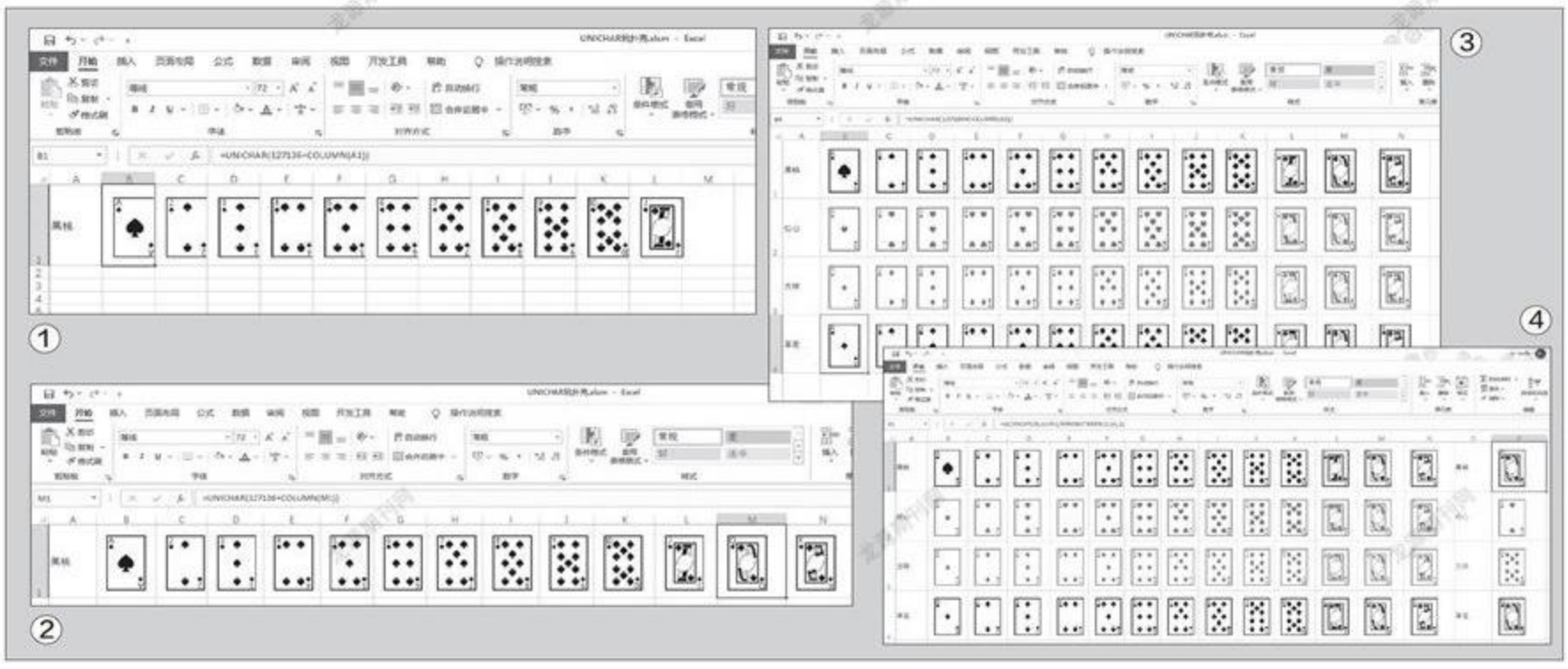
扑克牌可以借助UNICHAR函数来生成。新建一个工作表，定位到B1单元格并输入公式“=UNICHAR(127136+COLUMN(A1))”，然后向右填充公式到L1单元格，可以在B1:L1区域依次生成黑桃A到黑桃J的扑克牌（图1）。

接下来在M1单元格中输入公式“=UNICHAR(127136+COLUMN(M1))”，向右填充公式到N1单元格，可以生成黑桃Q和黑桃K的扑克牌。至此就生成了一个花色的所有扑克牌（13张）（图2）。

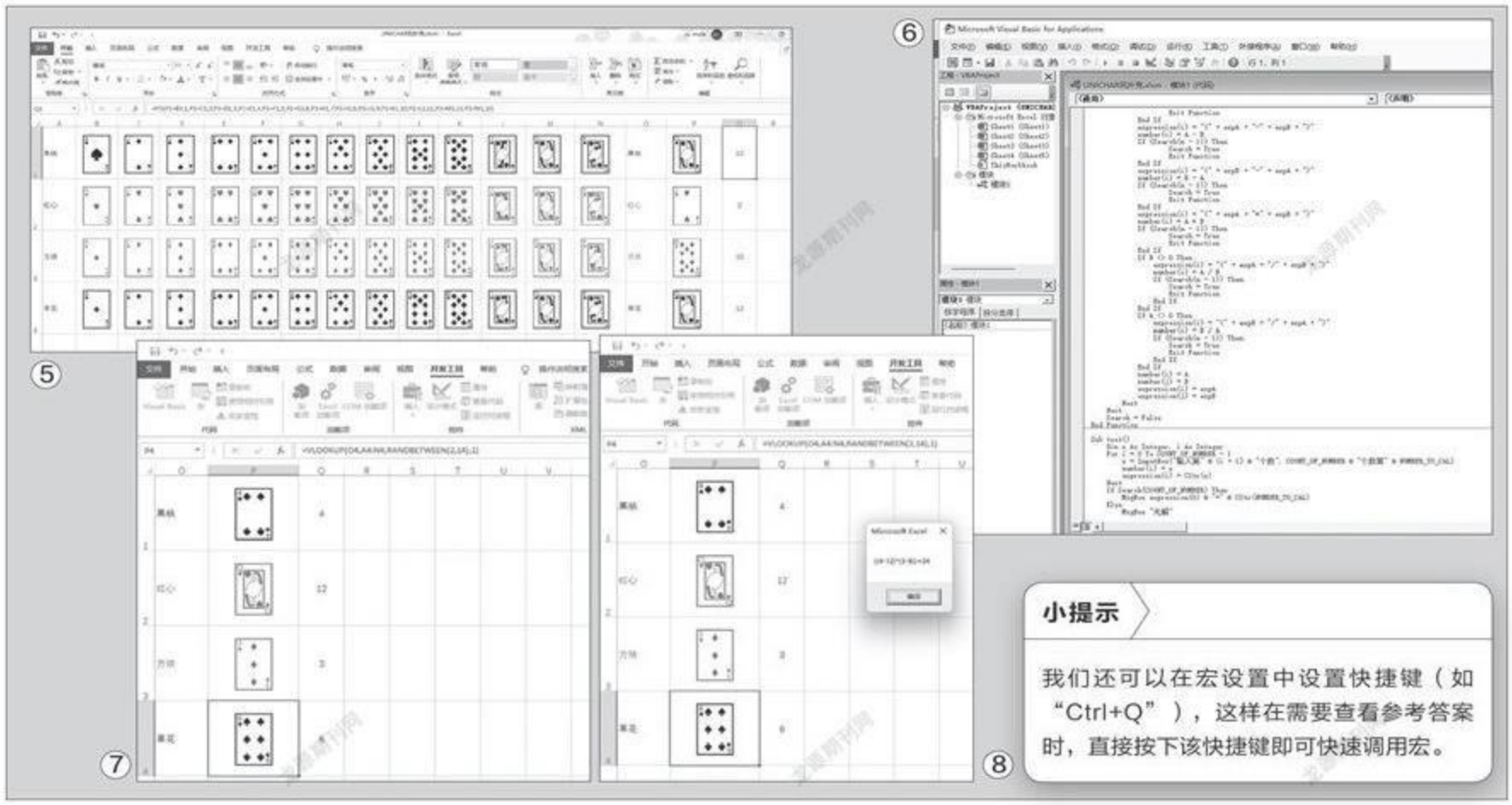
公式解释：

UNICHAR函数通过引用不同的数值，返回该数值所对应的Unicode字符。这里的扑克牌实际上就是一类Unicode字符。黑桃A对应UNICHAR(127137)，黑桃K对应UNICHAR(127150)，这里通过嵌套COLUMN函数实现向右填充公式时引用数值依次加1。在Excel 2019中，UNICHAR(127148)为不可识别的扑克牌，UNICHAR(1271149)对应的才是黑桃Q。在这里我们通过两段公式来生成所有的扑克牌，可以避免向右填充公式时生成UNICHAR(127148)所对应的扑克牌。

操作同上，在B2和M2单元格中分别输入公式“=UNICHAR(127152+COLUMN(A2))”和“=UNICHAR(127152+COLUMN(M2))”、B3和M3单元格中分别输入公式“=UNICHAR(127168+COLUMN(A3))”和“=UNICHAR(127168+COLUMN(M3))”、B4和M4单元格中分别输入公式“=UNICHAR(127184+COLUMN(A4))”和“=UNICHAR(127184+COLUMN(M4))”，然后填充公式并设置单元格的字体颜色，即可生成红桃、方块和梅花这3个花色的扑克牌（图3）。



孙东 sundong@cfan.com.cn



2.随机抽取扑克牌

该游戏是从每个花色的扑克牌中随机抽取1张，这可以通过VLOOKUP函数来实现。定位到P1单元格并输入公式“=VLOOKUP(O1,A1:N1,RANDBETWEEN(2,14),1)”，然后下拉填充公式到P4单元格（图4）。

公式解释：

这里以O1单元格中的字符为基准，在A1:N1数据区域中查找对应的数值，查找列号使用随机函数RANDBETWEEN来生成，最小列为2，最大列为14。由于列号为随机数字（2~14），所以可以实现在P列中随机抽取1张扑克牌。

3.为扑克牌标记数字

扑克牌J、Q、K对应的数字分别为11、12、13，为了便于孩子识别，可以使用IFS函数将其转换为对应的数字。定位到O1单元格并输入公式“=IFS(P1=B1,1,P1=C1,2,P1=D1,3,P1=E1,4,P1=F1,5,P1=G1,6,P1=H1,7,P1=I1,8,P1=J1,9,P1=K1,10,P1=L1,11,P1=M1,12,P1=N1,13)”，下拉填充公式到O4单元格（图5）。

公式解释：

这里使用IFS函数对P1单元格中的扑克牌进行判断，如果P1=B1，就显示为数字“1”；P2=B2，就显示为数字“2”。以此类推，即可将所有扑克牌转换为对应的数字。

V信：695143970

4.添加运算提示

扑克牌的四则运算组合非常灵活，我们可以通过VBA列出相关的解法，供孩子们参考。先到“https://share.weiyun.com/Et2Lnd7K”下载所需的代码文件，打开后全选代码并复制，接着在Excel中按下“Alt+F11”组合键打开VBA编辑窗口，依次点击“插入→模块”，将刚刚复制的代码粘贴到代码框中（图6）。

5.实际使用

返回Excel窗口，隐藏A:N列。这样在当前窗口中，我们只要按下F9键，在P列就会随机出现4张扑克牌（每按一次F9键，会再次出现随机的4张扑克牌，相当于重新发一次牌），孩子们发挥自己的想象力进行运算即可（图7）。

如果想查看参考答案，依次点击“开发工具→宏→test”（即通过上述VBA脚本生成的宏），再点击“执行”，然后在弹出的文本框中依次输入Q列显示的数字，即可得到计算结果（图8）。当然，这只是其中的一个参考答案，实际上有多种运算组合，只要最终答案符合要求即可。CF

孙东 sundong@cfan.com.cn

快速插入ICON图标

文|老万

Q:我在制作文档时，有时会插入一些ICON图标，从网上找到图标后再插入非常麻烦，而且有些图标还需要付费。有什么好的解决办法吗?

A:先在Windows应用商店中搜索并安装一款名为Pichon的应用，启动该应用后可以看到大量的免费图标。找到所需的图标后点击鼠标右键，在弹出的菜单中选择“Copy image”命令，将其保存到系统的剪贴板中，然后再粘贴到文档中即可。

快速跳转信息

Q:我经常通过OneNote软件来记录一些信息，有时需要在新信息中调用之前记录的内容。请问如何快速跳转到老信息呢?

A:在OneNote中打开老信息后选中它们，接着点击鼠标右键并选择菜单中的“复制指向段落的链接”，然后将生成的链接粘贴到新信息中，以后点击该链接即可快速跳转到老信息。

调整页眉与正文的距离

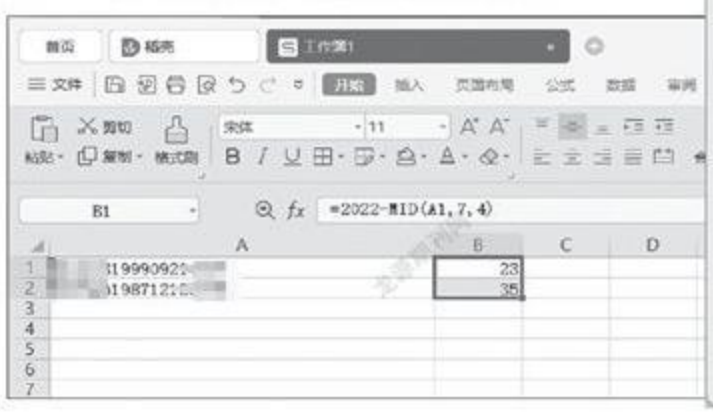
Q:我在WPS 2019中编辑文档时，发现页眉与正文的距离不太合适。请问怎样调整该距离呢?

A:点击“插入”选项卡中的“页眉页脚”，在打开的界面中定位到“页眉顶端距离”，然后调整后面的数值就可以了。

通过身份证号计算年龄

Q:最近我在整理员工的个人资料，需要在表格中添加年龄，也从网上查到了一些通过身份证号来计算年龄的方法，但所用公式比较复杂。请问还有更简单一点的公式吗?

A:假设身份证号输入在Excel文档的A1单元格中，我们在任意一个空白单元格中输入公式“=2022-MID(A1,7,4)”即可快速计算出年龄。这里的2022指2022年，可按需修改为其他的年份。



为日期信息添加上星期几

Q:我今天收到客户发过来的一个WPS文档，文档中已经输入好了日期信息，我想在日期信息的后面添加上星期几。具体怎么操作呢?

A:以WPS 2019操作为例。打开文档后选中需要添加星期几的单元格，接着点击鼠标右键并选择“设置单元格格式”，在弹出的窗口中切换到“自定义”，然后在右侧窗格“类型”处的默认信息后面添加上aaaa即可。CF

孙东 sundong@cfan.com.cn

恢复手机自带的应用

Q:我使用的是中兴出的某款手机，今天不小心误删除了一个自带的应用。请问能将其恢复吗?

A:打开手机的“设置”窗口后，依次点击“系统与更新→重置→恢复应用”，在打开的列表中可以看到所有自带的应用，重新安装被删除的应用即可。

删除手机保存的登录密码

文|老万

Q:荣耀手机提供密码保存功能，即用户在APP中输入登录密码后，它会自动将密码保存下来，但我觉得这样不太安全。请问怎样删除保存的密码呢?

A:以荣耀20操作为例，在手机中依次点击“设置→安全→密码保险箱”，然后根据提示进行身份确认，确认完后就可以删除保存的密码了。

提高戴手套时操作手机的灵敏度

Q:现在天气越来越冷了，外出时一般都会佩戴手套，但这样会影响操作手机的灵敏度。有什么好的解决办法吗?

A:我们可以通过提高触摸屏的灵敏度来解决这个问题。以中兴Axon 30 Pro操作为例，打开它的“设置”窗口后，依次点击“实用辅助→触摸灵敏度”，然后将其设置为“极高”就可以了。

解决导航软件没有语音播报的问题

Q:我最近购买了一台汽车，通过手机蓝牙与汽车连接后，发现使用百度地图进行导航时听不到语音播报。这是怎么回事呢?

A:打开百度地图的“导航设置”窗口后，选择列表中的“辅助功能”，然后在“蓝牙连接设置”选项下勾选“蓝牙设备播报”并重启APP即可。

自动跳过启动广告

Q:我之前是通过“李跳跳-自动跳过启动页广告”这款应用来跳过启动广告的，但该应用目前已经停止更新了。请问还有类似的应用吗?

A:你可以试试“一指禅”APP。启动该应用后先根据提示开启相应的权限，以后当我们打开其他的应用时，它就会自动跳过启动广告了。CF

王健 wangjian@cfan.com.cn

方便效率高 微信新功能你用上了吗

文|镜花水月

V信：1851143970

细心的朋友不难发现，微信已经开始了逐渐办公化的转型，并体现在了微信PC版的两个功能更新上，在实际使用中可以给我们带来莫大的便利。

微信自动登录

在过去，每次打开微信PC版，都需要使用手机版的微信扫码或进行二次确认，对于自己使用自己PC的用户而言非常麻烦。当我们将微信PC版更新后，再次扫码或点击点击登录时，手机微信弹出的确认界面中就会出现“自动登录该设备”（图1），勾选这项功能，今后再运行微信PC版时就无须确认登录的步骤了。

需要注意的是，自动登录功能一次只能支持一个设备的自动登录，如果你家和公司的PC都需要登录微信，那就需要想好为哪台PC开启这个权限了。此外，开启自动登录功能后的微信将变得不设防，而且还会自动对最近的聊天记录进行同步，存在隐私安全泄露的风险。因此，在PC上开启这项功能后一定要为PC设置密码哦。

①

当我们想关闭自动登录功能时，可以进入微信PC版的设置，在这里就能随时关闭这项功能了（图2）。同理，如果你在登录时忘记开启了这项功能，也能随时进入这里手动打开，无须重新登录一遍微信。

②

网页版文件助手

当我们打开新版微信PC版时，除了“切换账号”外还增加了一个“仅传输文件”的选项，点击它就能跳转到微信文件传输助手的网页版（图3）。当然，我们也能直接在PC浏览器上输入https://filehelper.weixin.qq.com/ 网址直接进入该页面（图4）。

使用手机微信扫码后就能登录微信文件传输助手，在这里只能收发文件（文件大小不能超过1GB），而且无法看到好友和任何消息，安全隐私得到保障，非常适合去打印店临时传输需要打印的文件或照片时使用（图5）。

在使用体验上，微信文件传输助手的网页版与客户端差别不大。其最大优势在于不会占用登录名额。你可以通过网页版的文件传输助手来实现多端同时在线，但如果在网页端上传了一份文件，其他所有微信客户端都会显示传输了该文件。CF

③

⑤

④

王健 wangjian@cfan.com.cn

如何转发微信语音消息

文|镜花水月

作为全民级的社交APP，我们每天都会通过微信转发或分享大量内容，但其中有一类消息却是无法直接转发的，它就是语音消息。那么，如何才能将指定的语音通过微信发送给其他好友呢？

大家可以进行一下尝试，长按聊天记录中的语音消息，弹出的窗口中只有播放、收藏、转文字、删除、多选和提醒（图1），并没有长按文字消息时的“转发”按钮（图2）。

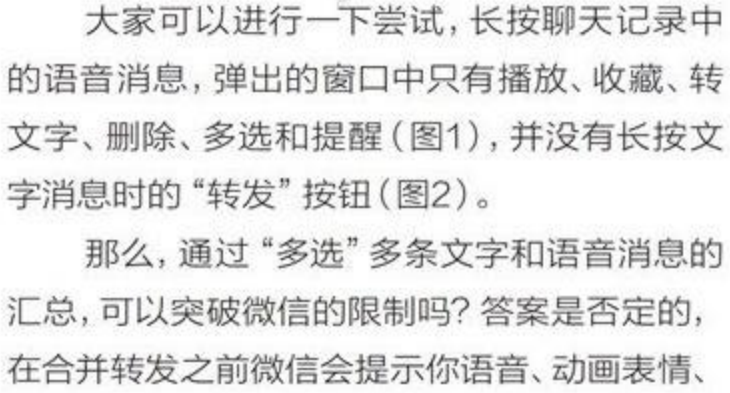
那么，通过“多选”多条文字和语音消息的汇总，可以突破微信的限制吗？答案是否定的，在合并转发之前微信会提示你语音、动画表情、名片、游戏、支付消息等均不能转发（图3），转发之后对方收到的消息列表中，对应语音的部分也是“语音暂时不支持播放”的提示（图4）。

如果你的手机是Android系统，恭喜你，我们可以通过下面的方法绕过微信限制，将语音消息转发出去。

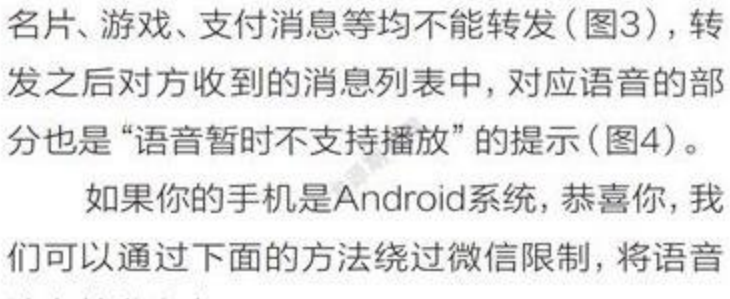
具体的操作思路很简单，找到并长按需要分享的语音消息，在弹出的窗口里选择“收藏”（图5）。接下来，进入“我→收藏”找到刚刚收藏的语音消息，此时如果直接选择转发依旧会弹出“收藏的语音消息不能转发”的提示（图6）。

别着急，我们点击这则收藏的语音消息，进入它的播放界面，然后点击右上角的“...”按钮，选择将其“转存为笔记”（图7）。接下来再进入收藏里已转为笔记的语音，此时你会惊喜的发现可以直接发送给任意好友了（图8）。CF

①

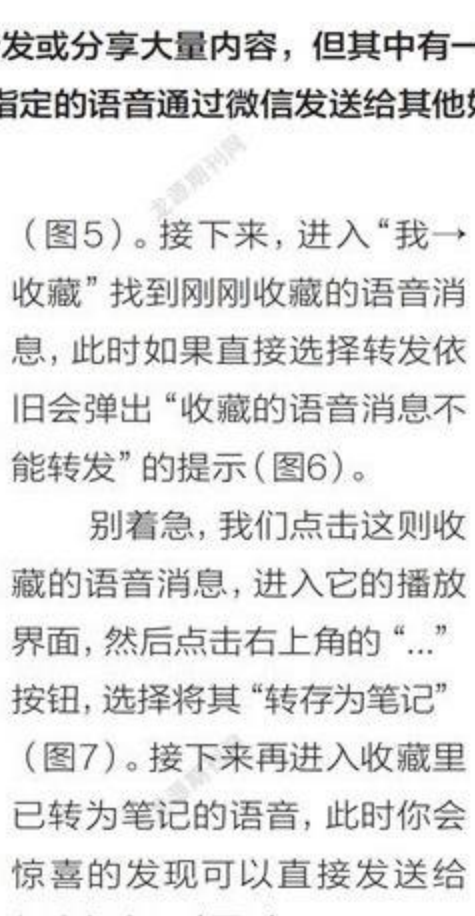


②



⑤

③



④

⑥

⑦

⑧

王健 wangjian@cfan.com.cn

快速筛选出关系异常的微信好友

文|镜花水月

在日常的学习、生活和工作中，我们会添加无数的微信好友。但时间久了，总有一些人会因各种原因将我们从他的好友列表中删除或是拉黑。那么，如何才能快速筛选出这些关系异常的好友，方便我们也将其删除，从而让好友列表看起来更清爽呢？

想判断我们有没有被好友删除或拉黑，最简单的方法就是“假转账法”，此方法优点是无感、不会打扰到对方，同时也不会产生真实转账行为。

具体操作是进入和好友的聊天界面选择转账，此时如果提示“你不是收款方好友，对方添加你为好友后才能发起转账”则说明我们被删除了（图1）。如果提示“请确认你和他（她）的好友关系是否正常”则说明我们被拉黑了（图2）。如果出现“输入支付密码”的界面，则说明我们与好友之间仍然是正常的好友关系。

这种方法虽然方便无感，但如果让我们一个一个测试好友，工作量实在太大了。此时，我们便可以借助“真实好友”（关注开发者“大小姐李跳跳”的公众号即可下载）这个APP（图3），通过自动脚本的方法帮我们重复上述筛选过程。

首次运行这个APP时，需要按提示授予其无障碍的权限（图4），接下来返回主界面点击“开始检测”即可（图5）。检测完成之后，左测的绿色图标显示的是正常好友，右测的红色则是异常好友（图6）。

这个APP还有一个批量删除好友的功能，但是笔者不建议大家使用，因为大批量删除好友很容易触发微信风控，导致异常账号而被冻结。目前，“真实好友”仅支持Android系统手机，检测时间的长短取决于好友数量和微信版本，如果中途停止，再运行一次即可。CF

PDF杂志购买微信：bfwz888888

王健 wangjian@cfan.com.cn

及时提醒 防止移动支付被骗

文|镜花水月

面对层出不穷的网络诈骗，微信和支付宝都引入了反诈骗功能。如果你担心自己或家人遇到骗子，不妨关注一下本文的内容。

V信：695143970

微信防骗客服提醒

最新版本的微信上线了“防骗客服提醒”功能，当我们在支付过程中遇到交易风险时，支付界面会弹出“接听提醒”按钮，此时我们只有两个选择——取消支付或是接听提醒（图1）。选择接听提醒后，就会接到腾讯云智服实时在线客服打来的电话，协助我们判断当前交易风险并进行有效的风险预警（图2），更进一步保护财产安全。

值得一提的是，当我们选择接听提醒，挂断电话后微信会重新进行风险评估（图3）。如果系统判断当前还是属于高风险交易，客服依旧会不厌其烦接着打电话过来提醒。遇到这种情况，我们自己也需要冷静下来，重新考虑一下当前的支付是否存在问题。毕竟，在骗子高明话术的影响下，只有依靠第三方力量才能打破我们的思维惯性。

支付宝公益叫醒官

实际上，支付宝很早以前就推出了“AI拦截”、“”弹窗劝阻、“交易劝阻”以及“亲友劝阻”，并于2019年还上线了类似的“叫醒热线”功能，当系统检测到风险时客服会打预警电话来提醒即将上当的人。

虽然流程与微信的“防骗客服提醒”类似，但支付宝“叫醒热线”的逻辑是先中止交易，然后会有客服主动致电用户。由于客服电话是真的有电话拨进来，在支付宝界面还没有特别的提示，所以不少人会在骗子的引导下将客服电话当成是骗子打来的。

为此，支付宝还引入了公益叫醒官服务，在支付宝首页搜索“叫醒”就能找到“安全守护”小程序（图4），进入这个小程序后，点击“预约明星叫醒官”（图5），最后选择“确认预约”即可（图6）。今后，当遇到高风险交易时，就会收到撒贝宁录制的来电叫醒服务，通过撒贝宁的知名度帮助让人冷静下来。CF

韩大治 dzhan@cfan.com.cn

指明2022年业界方向

CES展会召开

当地时间1月5日至8日，CES 2022在美国拉斯维加斯正式召开。受到疫情影响，很多业界大厂选择了退出线下展会，但仍在此期间以线上发布会的方式发布了相当多的重磅产品。从CPU平台到先进的未来机箱设计，从VR和元宇宙到自动驾驶，大量的新产品、新技术和新概念在年初就指明了2022年的业界基本走向。其中与消费级IT、数码有关的信息，我们将在近期陆续进行更详细的介绍和讲解。

冲至7.4GB/s

长江存储发布首款PCIe 4.0固态硬盘

近日长江存储正式发布了旗下首款PCIe 4.0固态硬盘致态TiPro7000，其中2TB版本的持续读写速度可达7.4GB/s、6.7GB/s，512GB容量版本的速度也可达到6.9GB/s、2.7GB/s。

这款固态硬盘搭载英韧科技Rainier IG5236主控制器，支持PCIe 4.0 ×4接口和NVMe 1.4标准，闪存芯片则是长江存储自家Xtacking 2.0架构的第三代NAND，容量可选512GB、1TB、2TB，分别搭配1GB、1GB、2GB容量的三星DDR4缓存，写入寿命分别为300TBW、600TBW、1200TBW，平均故障间隔时间150万小时，质保5年。官方还为其提供了可拆卸式铝制散热片，据称可以降温最多30℃，且完美兼容PS5。

外观尺寸	M.2 2280		
接口类型	PCIe Gen4x4, NVMe1.4		
容量	512GB	1TB	2TB
顺序读取128K	6900MB/s	7400MB/s	7400MB/s
顺序写入128K	2700MB/s	5400MB/s	6700MB/s
随机读取4K	550,000 IOPS	830,000 IOPS	850,000 IOPS
随机写入4K	700,000 IOPS	1,050,000 IOPS	1,050,000 IOPS
平均无故障时间	150万小时		
耐用等级	300TBW	600TBW	1200TBW
质保期限	5年		

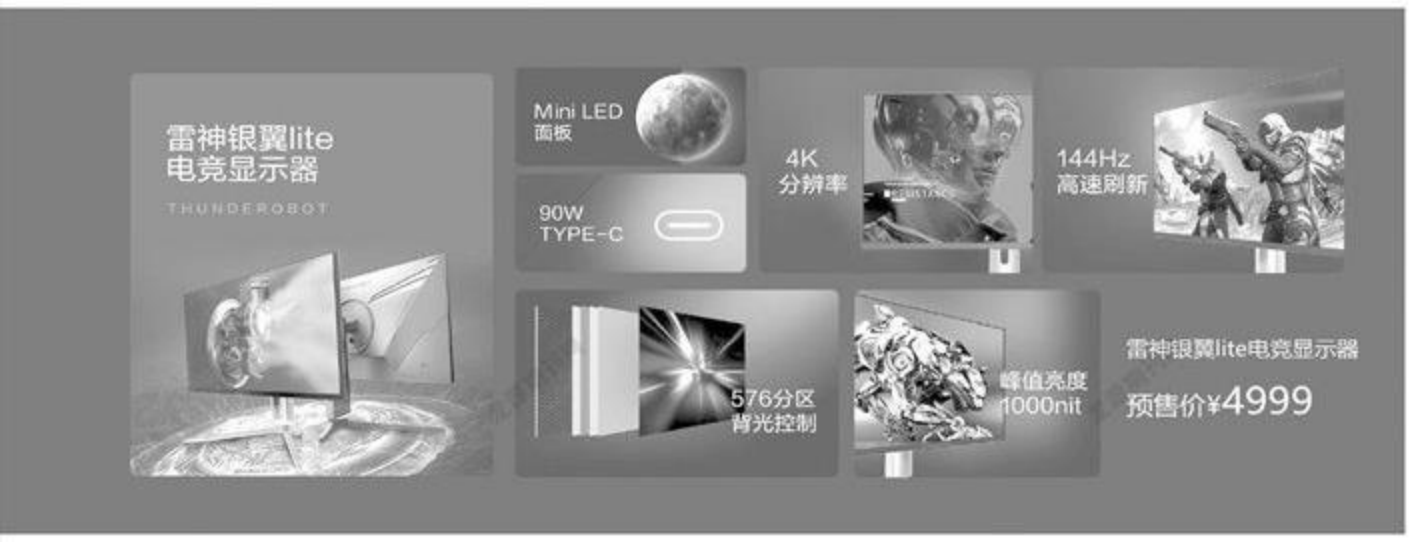
韩大治 dzhan@cfan.com.cn

PCIe 5.0初体验
三星PM1743固态硬盘

近日三星宣布将推出面向企业级服务器平台的高性能PCIe 5.0固态硬盘PM1743。三星表示其数据传输速度是上一代产品近两倍，同时有更好的能耗表现，将有利于降低服务器的运营成本。目前三星正在与芯片组和服务器制造商一起进行评估，推动未来服务器向PCIe 5.0接口过渡。

PM1743基于三星自研的主控芯片，将PCIe 5.0接口和三星第六代V-NAND技术闪存相结合，顺序读取速度为13GB/s，顺序写入速度为6.6GB/s，随机读取为2500K IOPS、随机写入为250K IOPS，同时还实现了每瓦608MB/s的传输效能，相比上一代产品，能耗表现提高了约30%。

规格拉满
雷神发布新款银翼电竞显示器



雷神近日正式发布了两款银翼系列电竞显示器，均为27英寸。银翼标准版拥有240Hz高刷新率、1000:1对比度、1ms灰阶响应，覆盖95% DCI-P3色域、99% sRGB色域，ΔE<2。它还在背部设计了环形灯带，底座支持升降旋转，并带有刻度。

银翼Lite则是高配版产品，采用AUO miniLED面板，具备576个独立分区、2304颗灯珠，色彩更艳丽，对比度更高。其分辨率为3840×2160像素，峰值亮度1000nit，刷新率144Hz，色域覆盖99% AdobeRGB，ΔE<2。它还提供了一个USB Type-C接口，可提供90W的充电功率。

韩大治 dzhan@cfan.com.cn

散热大厂出键盘

酷冷至尊袖刃CK721机械键盘

继传统散热大厂猫头鹰推出合作键盘后，另一家散热器厂商酷冷至尊也发布了自家的键盘——袖刃CK721三模无线机械键盘。它采用65%设计，配备了一颗3向可自定义旋钮，同时提供转动或按压的触觉控制，并且能够通过软件进行随意定制。如此紧凑的布局可以让桌面更简洁，在便携性上也有所提升。

这款键盘采用悬浮式设计，上盖以喷砂铝制工艺打造，有黑白两种颜色，外观富有科技时尚感。其轴体选用国产TTC轴，可承受5000万次击键，响应能力、手感体验都非常优秀，适合办公码字、游戏娱乐等常见场景。它除了有线USB Type-C连接和蓝牙5.1无线连接外，也能搭配2.4G无线接收器进行无延迟连接，适合游戏时使用，兼容Windows/macOS、iOS和Android系统，可以通过组合键快速切换设备。

圆润可爱

联想YOGA M5鹅卵石鼠标

联想近期发布了一款YOGA品牌下的双模无线鼠标——YOGA M5。它有黑色和白色两种颜色可选，采用阳极金属喷砂工艺处理的上盖，呈现着宛如鹅卵石般的圆润形状，支持2.4GHz+蓝牙5.0，可同时连接双设备，一键切换，有五挡DPI可调模式，无论是游戏还是日常办公，都能满足用户需求。

它搭载的高精度蓝光传感器适用各种材质，可在多种不同场景下使用。内置大容量锂电池的续航长达120小时，能够根据使用状态进行自动休眠以节约电力，USB Type-C接口则可在2小时内将电池充满，隐藏式底部磁吸盖内则可存放无线接收器，以免丢失。CF

王健 wangjian@cfan.com.cn

自研澎湃P1芯片
小米12 Pro智能手机

在小米最新发布的小米12系列手机中，Pro版最具特色，它不仅搭载了当前Android领域最强的高通新骁龙8移动平台，还采用了三星E5材质的AMOLED屏幕，在第二代LTPO技术的加持下支持智能动态刷新率，完美解决高刷新率和高功耗之间的矛盾。小米12 Pro的另一大特色，就是首发自研的澎湃P1快充芯片及120W单电芯快充技术，18分钟即可充满4600mAh电池，另外还有50W无线快充，充满也只仅需要42分钟。在影像方面，该产品全球首发IMX707传感器，拥有1/1.28英寸超大底，进光量提升49%，配合小米自研的夜枭2.0夜景算法，漆黑夜晚也能拍出超级夜景大片。此外，小米12 Pro还配备了四单元扬声器+哈曼卡顿调音、全功能NFC、X轴线性马达、红外遥控等功能，并首发搭载了MIUI 13系统。

全方位的越级
真我GT2 Pro智能手机

真我GT2 Pro是realme有史以来的最高端旗舰，在性能体验、创新科技和潮玩设计等方面带来了全方位的越级。该产品搭载了一块可能是史上最强的2K直屏，支持第二代LTPO无极变帧技术、120Hz超高刷新率和10.7亿色原彩显示，还获得了DisplayMate的A+评级，结合极窄边框可带来震撼的全面屏观感。真我GT2 Pro首批搭载全新一代骁龙8旗舰处理器，搭配金刚石冰芯散热系统Plus可保证持续高性能输出，全球首发新一代超大X轴线性马达也可带来更丰富的触感模拟。真我GT2 Pro还采用索尼IMX766 旗舰主摄，全球首发150° 超广角镜头以及支持40倍放大的显微镜镜头2.0，为年轻人打造看世界的全新视角。

王健 wangjian@cfan.com.cn

竞无止境
iQOO 9智能手机

iQOO 9系列包含标准版和Pro版，它们均采用骁龙8+LPDDR5+UFS3.1的“性能铁三角”，支持120W超快闪充，搭载覆盖广、散热快的叠瀑VC立体散热系统。其中，iQOO 9 Pro还同时支持50W无线闪充，而且选用了6.78英寸2K E5超视网膜屏，具备最新LTPO无级变速2.0技术。同时还支持超声波3D广域指纹，内置独立显示芯片Pro，全面进化为双旗舰主摄影像系统：主摄首发5000万像素三星GN5大底传感器，第二颗主摄镜头为5000万像素的150° 鱼眼超广角镜头，第三颗后置镜头则是1600万像素长焦人像镜头，拥有OIS光学防抖和最高2.5x光学变焦能力，提供漫画风格、Party人像风格模式，带来与众不同的独特人像照片。

先锋影像旗舰
vivo S12 系列智能手机

作为vivo全新一代先锋影像旗舰，vivo S12系列全系后置1.08亿像素超清主摄，配合全景HDR+全景夜景，通过手机就可以拍下广阔壮观的城市夜景。此外，该系列手机均前置双摄，同时还搭配双色温四柔光灯，能够更好满足用户提亮和氛围补光的需求，并引入AI升级了微米级焕肤塑颜技术。其中，定位较高的S12 Pro首发5000万像素的定制JNV超清传感器，加入全新ISOCELL 3.0像素隔离技术，能呈现更丰富、生动的色彩。这款产品还搭载联发科天玑1200移动平台以及专属电竞天线设计，无论是日常使用，还是游戏场景信号都能有保障。S12标准版改用天玑1100，前置主摄降为4400万像素，但整体体验依旧出色。

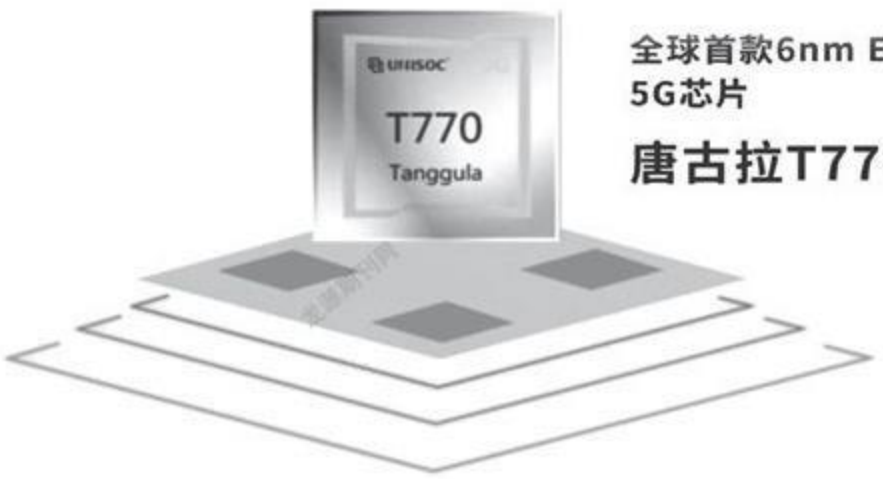
王健 wangjian@cfan.com.cn

精巧折叠尽显时尚
华为P50 Pocket智能手机

作为华为最新的旗舰折叠屏手机，P50 Pocket继承了华为P系列基因，探索科技美学与智慧影像的新突破。这款产品采用上下折叠的设计，配合全新一代水滴铰链和多维联动升降技术，实现完美无缝折叠、极致轻薄的握持感。无需展开手机，通过独特的智慧外屏即可方便获得想要的信息以及服务，从此便捷快人一步，精彩生活不止一面。同时，华为P50 Pocket还引入了超光谱超级影像单元，由4000万像素原色摄像头、1300万像素超广角摄像头、3200万像素超光谱摄像头、10通道多光谱传感器、超光谱补光灯和激光对焦传感器组成。它们可同时参与到XD Fusion Pro计算摄影的流程中，提供更加有层次感的照片，带来极佳拍摄体验。

虎贲降临
紫光展锐唐古拉T770移动平台

还记得紫光展锐在2020年2月曝光的虎贲T7520吗？其最大优势是计划首发台积电当时最先进的6nm+EUV，如今这颗芯片终于以“唐古拉”之名正式量产。由于迟到了将近2年，所以全新的唐古拉7系5G SoC的竞争力已经大不如前，Cortex-A76 CPU+Mali-G57MP4 GPU的组合，理论性能和联发科最新发布的天玑810差不多，而后者已经被各大手机厂商用于千元级价位手机市场。根据紫光展锐的规划，唐古拉将衍生出6、7、8、9等多个系列，7系属于中低端，这意味着8、9系将具备更出色的竞争力，未来有望挑战骁龙7和骁龙8系的市场地位。CF



全球首款6nm EUV 5G芯片

唐古拉T770

	唐古拉T770	唐古拉T760
CPU	1*A76+3*A76+4*A55	4*A76+4*A55
GPU	Mali G57	Mali G57
多媒体	编码：4K@60FPS 解码：4K@60FPS 10bit"	编码：4K@30FPS 解码：4K@30FPS 10bit"
相机性能	Up to 108MP像素 4核ISP"	Up to 64MP像素 4核ISP"
AI	4.8 TOPS	2.4 TOPS

韩大治 dzhan@cfan.com.cn

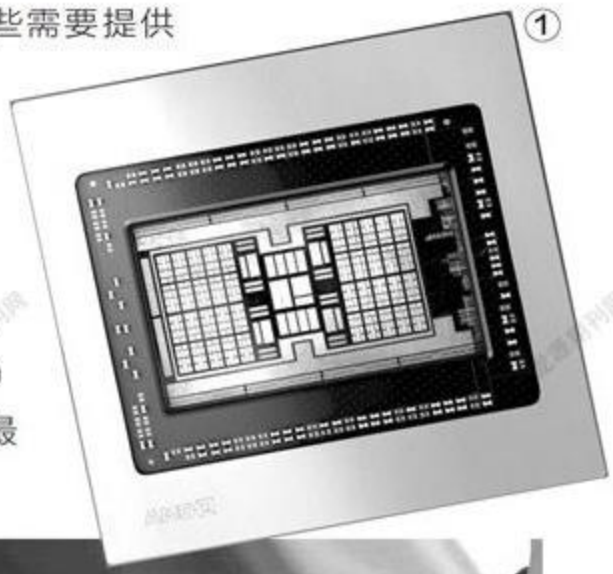
GPU频率天梯

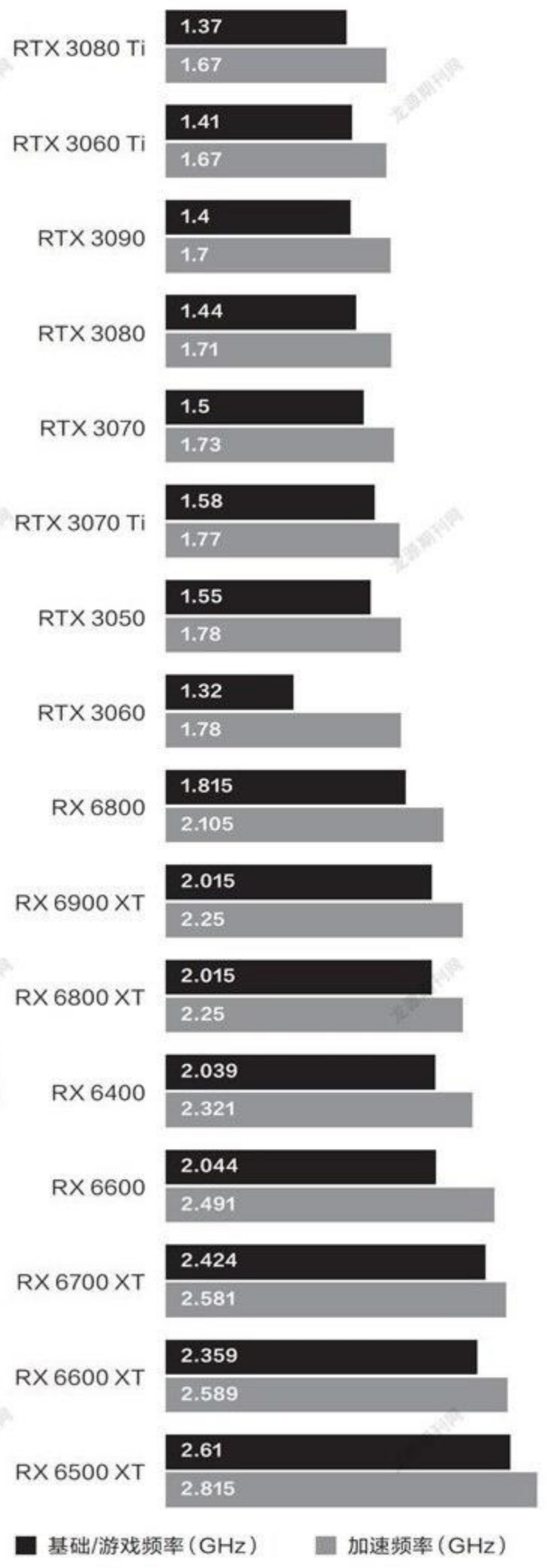
随着CES上的英伟达与AMD正式发布入门级的新一代GPU，两者的消费级显卡序列基本完成了布局，不同技术路线设计的GPU特性也愈发显眼。其中特别引人关注的，大概就是它们完全不同的频率设置思路。

AMD的GPU不仅架构很像自家的锐龙CPU（图1），带有“疑似”二级或三级缓存，频率设置也像现代CPU，最高频率已经够到了接近3GHz。而英伟达则更像是“传统”的大规模并行芯片，频率相当克制，当然也是发热与功耗让它不得不克制。

同一系列的GPU也存在类似的问题，越大的并行规模，也就是越多的流处理器或CUDA核心，带来的就是越不得不克制的频率设置。一些并行规模较小的GPU不仅频率可以设置得更高，甚至基础/游戏频率与加速频率之间的差距也很小，这一方面是因为它们的性能不足，再降低频率就谈不上游戏能力，甚至会影响视频加速等其他能力，一方面当然也是结构相对简单，维持高频率时的功耗和发热完全能接受。

当然，凡事无绝对，一些需要提供尽量高的性能，进行王者争霸或突破极限的旗舰级型号（图2），或者对成本并不敏感的高端品牌，则可能通过超强的散热与供电设置，在很高的并行规模下，仍设置为较高的频率，以获得最好的性能。CF





PDF杂志购买微信：bfwz888888

王健 wangjian@cfan.com.cn

历代Wi-Fi网络最高速率排行

Wi-Fi赋予了笔记本、智能手机和平板电脑随时联网的能力。如今，Wi-Fi 5（802.11ac）已经全面普及，Wi-Fi 6（802.11ax）则成为了新款手机和笔记本的标配，有望在2023年商业化的Wi-Fi 7也已经箭在弦上。那么，历代Wi-Fi标准的最高传输速率到底相差多少？

诞生于1999年的第1代Wi-Fi（802.11b）只有最高11Mbps的理论传输速率，按照8Mbps=1MB/s的公式换算，实际传输速度最高约1.375MB/s。第2代和第3代Wi-Fi的理论传输速率提升到了54Mbps（约6.75MB/s），速度也谈不上太快。

直到第4代Wi-Fi（802.11n）的问世，无线传输速度才有了质的跨越，其单流带宽为150Mbps，在4×4 MIMO技术的帮助下其理论最高传输速率就能达到600Mbps。第5代Wi-Fi（802.11ac）则更进一步，它的单流带宽提升到了867Mbps，同时还支持8×8MIMO技术，最大可以实现6933Mbps的理论速率。

到了最新的第6代Wi-Fi（802.11ax），在上行MU-MIMO、1024QAM调制方式、160MHz信道带宽、8×8 MIMO等技术的帮助下，可以获得惊人的9600Mbps传输速率。在Wi-Fi 6的基础上还衍生出了Wi-Fi 6E标准，其后缀的E代表“Extended”，除了Wi-Fi 6所支持2.4GHz和5GHz频段外，还新增了对6GHz频段的支持，这意味着它支持更多的信道，吞吐量更大，延迟更低，也就是可以同时连接更多IoT设备，更加适合未来的智能家居环境，并为部署园区物联网、智慧城市等铺路。

	Wi-Fi 6	Wi-Fi 7
IEEE standard	802.11ax	802.11be
Maximum transmission rate	9.6 Gbps	30 Gbps
Frequency band	2.4 GHz, 5 GHz, 6 GHz (Wi-Fi 6E)	2.4 GHz, 5 GHz, and 6 GHz
Security protocol	WPA3	WPA3
Channel bandwidth	20 MHz, 40 MHz, 80 MHz, 160 MHz, 80+80 MHz	Up to 320 MHz
Modulation mode	1024-QAM OFDMA	4096-QAM OFDMA
MIMO	8x8 UL/DL MU-MIMO	16x16 UL/DL MU-MIMO

需要注意的是，Wi-Fi的理论传输速率在现实中是很难达成的。比如支持Wi-Fi 6的智能手机和笔记本大多采用2×2 MIMO天线且运行在80Hz频宽上，此时其最高速率只有1200Mbps。以此类推，支持Wi-Fi 6的设备（包括路由器）存在以下多种速度组合：

1.2Gbps（2×2 MIMO@80MHz）
2.4Gbps（4×4 MIMO@80MHz）
4.8Gbps（8×8 MIMO@80MHz）
4.8Gbps（4×4 MIMO@160MHz）
9.6Gbps（8×8 MIMO@160MHz）

第7代Wi-Fi（802.11be）将信号调制方式升级为4096QAM，单个信道的宽度也从Wi-Fi 6的160MHz扩展到320MHz，其理论最高速度可达30000Mbps，是当前Wi-Fi 6的3倍。目前，高通、博通和英特尔都在加快速度开发Wi-Fi 7相关芯片，且相当一部分会基于台积电6nm RF工艺。CF

Wi-Fi标准	最高速率
Wi-Fi 1（802.11b）	11Mbps
Wi-Fi 2（802.11a）	54Mbps
Wi-Fi 3（802.11g）	54Mbps
Wi-Fi 4（802.11n）	600Mbps
Wi-Fi 5（802.11ac）	6933Mbps
Wi-Fi 6（802.11ax）	9600Mbps
Wi-Fi 7（802.11be）	30000Mbps

韩大治 dzhan@cfan.com.cn

时代不同了
再看超频这件事

超频这个词，对很多新DIYer来说多少有点陌生，在这个年代，各种芯片的设计、测试乃至市场政策都已经非常成熟，很少再有可以大幅超频，让我们拥有完全不同“体验”的产品。不过也正是芯片的成熟，使其总是拥有一定的冗余来应对突发情况，只是要想稳定地获得这些额外性能，对超频的要求就高了一些，加上之前比较少见的内存、显卡，乃至显示器的超频，使得当今的超频已经和曾经完全不同了。

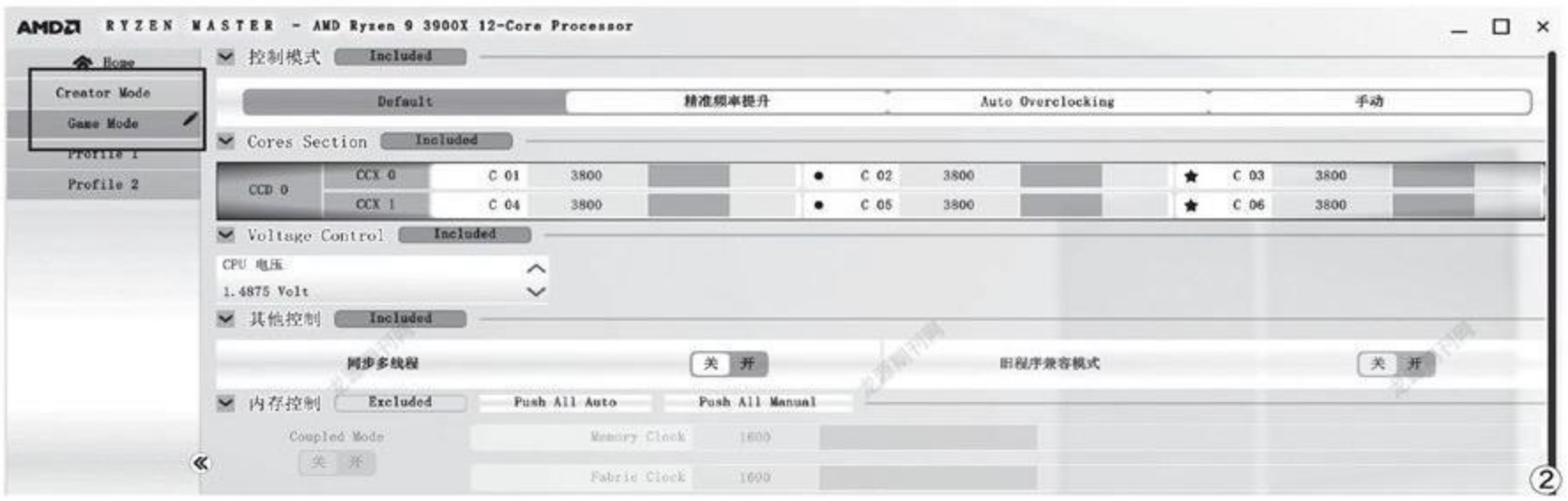
不给的你不能自己要

在最常见的CPU超频方面，首先要说明的是，这一功能如今已经成了一种区别产品档次的参数。例如英特尔仅在高端的Z系列芯片组和部分K型CPU中提供超频功能，AMD的超频政策更加宽松，但也在入门级的A系列芯片组中默认关闭了超频功能。除了CPU之外，是否能支持超过CPU标配频率的内存（图1），即内存超频在不同芯片组中也是有区别的，例如近期的英特尔芯片组才将这一功能普及到了主流型号中。

当然，这些功能并非是完全不能破解的，只是核心厂商会施压或者用BIOS微代码等技术手段阻断，真的是“不给的你不能自己要”的意思，对超频有信心的话，在购买时就要注意选择型号了。

软件搞定更直观

对芯片超频，传统的进入UEFI界面（早期则是BIOS界面），手动设置基频、倍频乃至电压的方式早已过时，如今两大消费级CPU厂商的CPU管理软件，即英特尔XTU（Intel Extreme Tuning Utility）和AMD的Ryzen master都带有超频功能，并且可以自动检测和设置频率，甚至根据需要的工作模式来调节核心数量（图2），或者是手动调节每个核心的工作频率（图3），让超频变成了非常简单的潜力挖掘方式。



韩大治 dzhan@cfan.com.cn

③ ④ ⑤ ⑥

显卡也是如此，很多有实力的厂商会推出自家的显卡管理软件，其中有不少就带有超频功能（图4）。要注意的是，不管是CPU还是显卡管理软件，都不像驱动程序那样是必装软件，所以很多用户会忽略，这里还是建议大家安装，即使不进行超频，其监控、管理功能也是比一些“全家桶”型的管理软件更靠谱的。

此外还有很多第三方软件也可以调节CPU的频率和电压等设置。例如针对锐龙的超频软件ClockTuner for Ryzen（简称CTR）不光能超频，还能同时进行优化，降低功耗（图5）；一些内存超频软件可在操作系统中调节内存参数（图6），不光更直观方便，而且一旦超频过度也更容易恢复，无需反复重置UEFI。

泛化的“超频”

其实在当下，超频的概念也早已不限于CPU、显卡、内存，比如存储、显示领域中，芯片也成了更重要的角色，当然也就出现了超频的概念。相对来讲，SSD的主要超频方式其实还算比较传统，即通过写入修改过的固件来提升主控、闪存芯片的性能，也可以优化缓存工作方式，特别是对如今入门/主流SSD常用的模拟SLC缓存来说，后者的意义可能还更大一些。

⑦

显示器超频功能之前其实也出现过，如今随着超高刷新率的兴起而复兴。例如很多165Hz、280Hz的显示器，其实是优化过的144Hz、240Hz显示器，其最高刷新率就是一种超频状态（图7）。也许是考虑到这些非主流刷新率对显卡、游戏软件的兼容问题，或者是显示器在稍低刷新率状态工作得更得心应手，很多此类显示器是允许用户自选刷新率状态的，是常见、稳定、省电的刷新率还是追求极致的超频刷新率，就看用户自己的选择了。另外用户购买到高刷新率显示器之后，发现刷新率根本设置不到标称水平的话，也可以检查下是否是未打开“超频”选项。CF

王健 wangjian@cfan.com.cn

鼠标的替代者
浅析笔记本的触控板设计

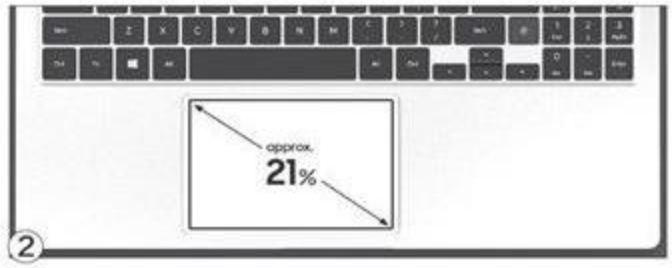
笔记本电脑的设计初衷，就是满足用户移动办公娱乐的需求。为了解决没有鼠标时的操控问题，所有标准形态的笔记本（部分二合一除外）都会标配触控板，通过点、滑来取代鼠标功能。那么，什么样的触控板才是更好的触控板呢?

触控板的材质与位置

触控板应该是笔记本身上最古老的设计之一，只是早期的触控板通常采用触控板+分离的鼠标键设计，而且触控板面积非常小（图1）。如今，新款笔记本则都以配备大面积的“一体式触控板”为荣（图2），缝隙的减少可以有效防止灰尘、零食碎屑的堆积，让笔记本看起来更干净整洁。

触控板的材质多以塑料为主，为了避免手汗的情况下手感变艰涩，触控板的表面多会增加无数的小点或是进行磨砂处理，进一步增加顺滑感。此外，为了提升档次和品质感，部分笔记本型号会配备金属材质的触控板，还有一些高端机型则会引入玻璃材质的触控板，后者的触控体验最佳，摸在上面就好似在操作手机屏幕。

1



2

绝大多数笔记本都会将触控板放在C面键盘下居中偏左的位置，当然也有采用居中对称设计的产品。需要注意的是，有些游戏本/设计本会采用特殊的键盘下置设计，此时会将触控板挤到键盘的右侧边缘位置（图3），或是放在C面键盘上方和屏幕中间的区域内（图4）。

3

4

触控板的基础功能

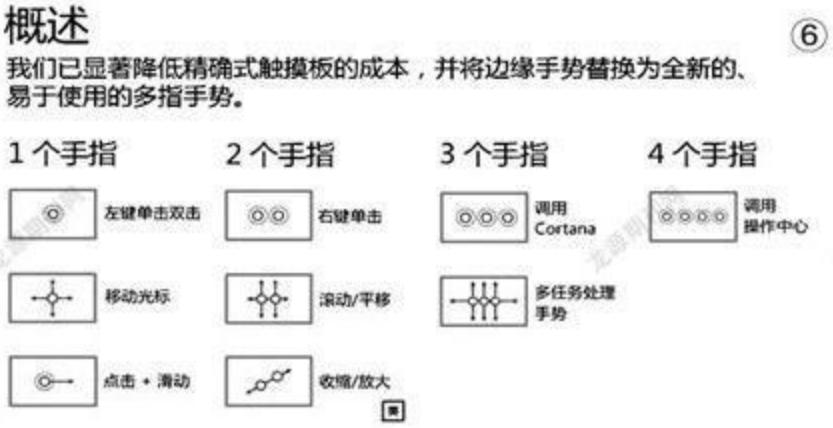
早期的触控板仅支持移动操作、触控点击以及按压点击等基本动作。由于Windows系统长期没有针对触控板进行底层优化，而很多笔记本厂商为了控制成本，采购了低端触控板组件，所以对使用环境的要求很高，稍微沾染污渍、液体，甚至是手指不够干净就可能出现触控失灵和漂移等问题。

5

PDF杂志购买微信：bfwz888888

王健 wangjian@cfan.com.cn

为了提升触控板的使用效率，Synaptics和ELAN等公司先Windows系统一步引入了“多指操作”，在安装指定驱动程序后就可以识别双指、三指、捏合等状态，从而实现更高效率的手势控制功能（图5）。如今，类似功能已经被Windows 10或更新版本的系统收编，而随着技术的进步和产业链的成熟，哪怕是再便宜的笔记本，其身上的触控板也能提供良好的手感，以及各种多指手势（图6）。



触控板的进阶设计

想打造一款优秀的笔记本，触控板自然不能仅局限于“够用”，还需要向“好用”进发。除了前文提到的增加触控面积，采用玻璃材质以外，触控板其实还有很多优化空间。

比如，现在很多15.6英寸笔记本都取消了数字小键盘，对于14英寸或更小尺寸的笔记本来说，在面对需要输入大量数字的工作场景，在没有外接键盘的帮助时效率低下。因此，部分笔记本便引入了“智能触控板”的概念，即在触控板表面增加数字键以及更多功能键的感应区（图7），在搭配相关驱动管理软件时，可以在触控板功能和数字键功能之间切换，最大限度提升了触控板的空间利用率和使用效率。

此外，华硕旗下的部分高端轻薄本甚至在触控板的位置嵌入了一块触控屏幕，不仅兼容触控板功能，还可显示其他内容甚至运行APP（图8）。

更易用的压力触控板

如果你仔细观察过，不难发现触控板的按压反馈并非所有区域都是一致的，通常只有底部才能按下去实现点按的动作，上半部分则根本按不动。在没有鼠标，使用触控板操作时，经常遇到鼠标指针移动到指定位置，但需要我们挪动手指到触控板底部区域才能点击确定，这种体验上的割裂感非常难受。

为了解决这个问题，苹果在2015年的12英寸MacBook身上率先搭载了Force Touch力度触控板（又称压力触控板）。随后，Windows阵营的小新Pro13冰瓷莹玉版和华为MateBook X系列等产品也先后引入过压力触控板。

华为将压力触控板称为Free Touch，其原理是使用了8枚压垫陶瓷片的振动来模拟出按压反馈（图9），从而代替了传统的机械结构，通过压垫陶瓷传感器感知用户按压的力度。这种做法的好处是在触控板的全区域都能实现相同的触控手感，不会再有触控板按下去却没有反应的情况出现了。同时，实时的振动反馈也可以模拟实体按键的按压触感，让每一次操作都更加真实、舒服。CF

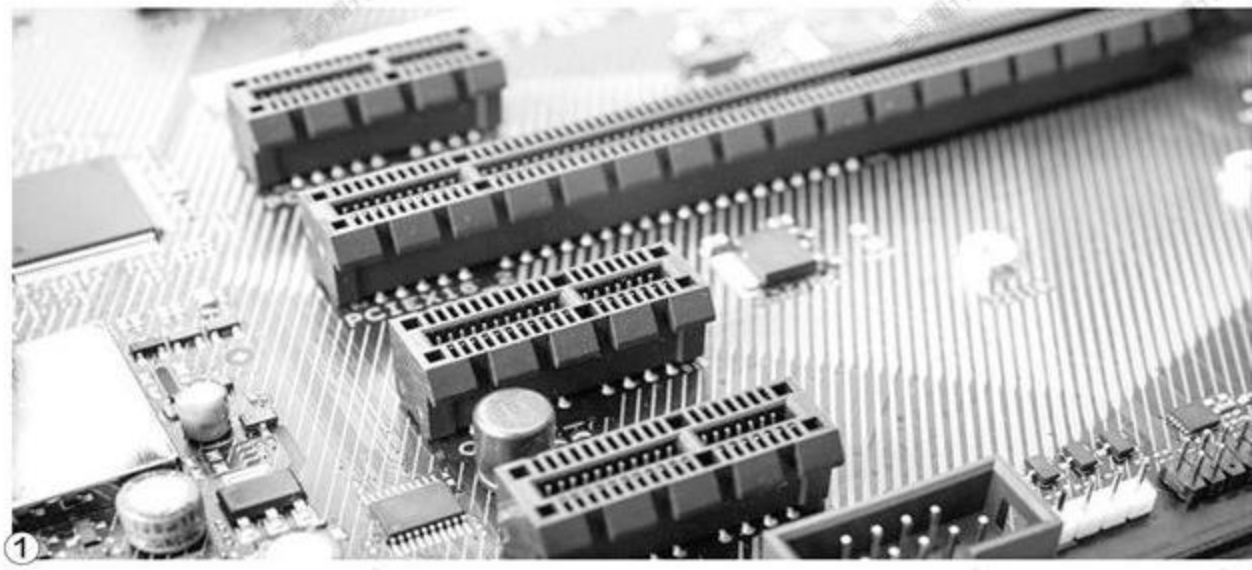
Vip：695143970

张博 zhangbo@cfan.com.cn

从ISA到PCIe “高速路”建成史

文|超载

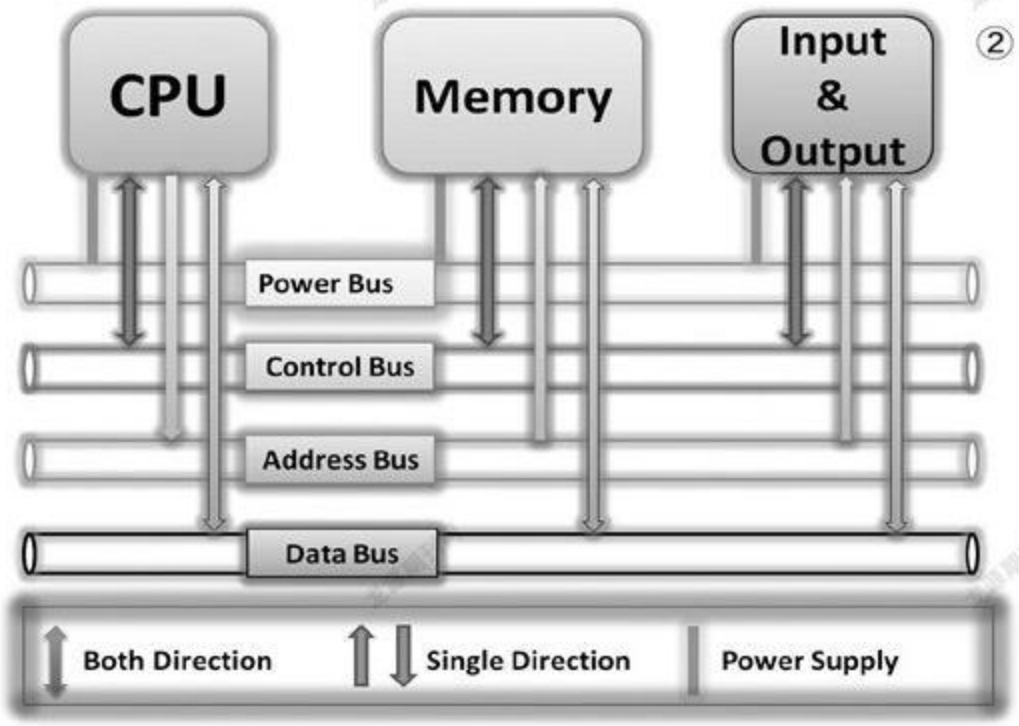
如同高速公路一样，电脑中的各个单元也是依靠总线来连接的。如果以英文来解释总线，单词是“Bus（公共汽车）”，极为形象——有了足够快的信息“道路”，才能发挥电脑中各个部件的性能，让数据乘坐总线这辆数据汽车快速传输。对于数据总线，你可能知道现在当红的PCIe（图1），但是你知道看似它“兄弟”的PCI吗？知道插槽外形颇似现代内存插槽放大版的ISA吗？



①

总线是什么？

总线是指电脑内部规范化的交换数据（Data）的方式，是一种内部结构，它的是为处理器、内存、输入/输出设备提供传递信息的公共通道，一如连接各地的高速公路般连接各个配件或元件。总线的基本逻辑是，在同一个时间内只能负责传输一位数据（比特，bit），其实就是0或1。要想传输更多的数据、传输得更快，那就必须扩展“道路”，增加“车道”，这就是所谓的总线的位宽；也可以提升行车速度，即所谓的频率，两者结合而产生的一定时间内数据流量就是带宽。



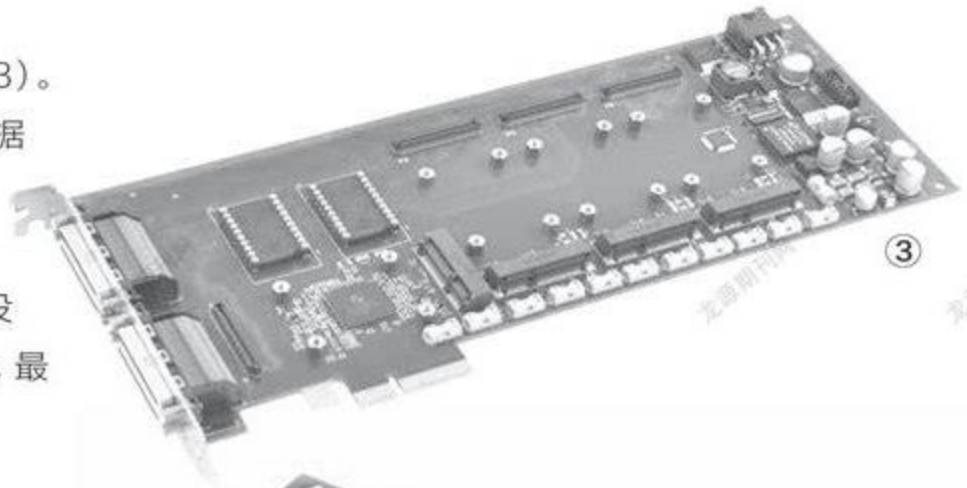
②

而且，针对不同的连接，总线也是有（针对性）区别的。一般来说，电脑的总线分为几种。第一种是数据总线，名为Data Bus，主要负责处理器和内存之间的数据存储、传输；第二种是地址总线，即Address Bus，它负责用来在指定的内存（Random Access Memory）数据存储地址；第三种总线，是控制总线Control Bus，它负责将微处理器（Control Unit，非中央处理器）发出的信号传送到具体外部设备上，比如SATA设备（并发）、USB设备（串行）；还有一种是扩展总线Expansion Bus，它的作用是电脑内部和外部设备进行通讯的总线（图2）。比如我们说的PCIe总线就是扩展总线的一种。

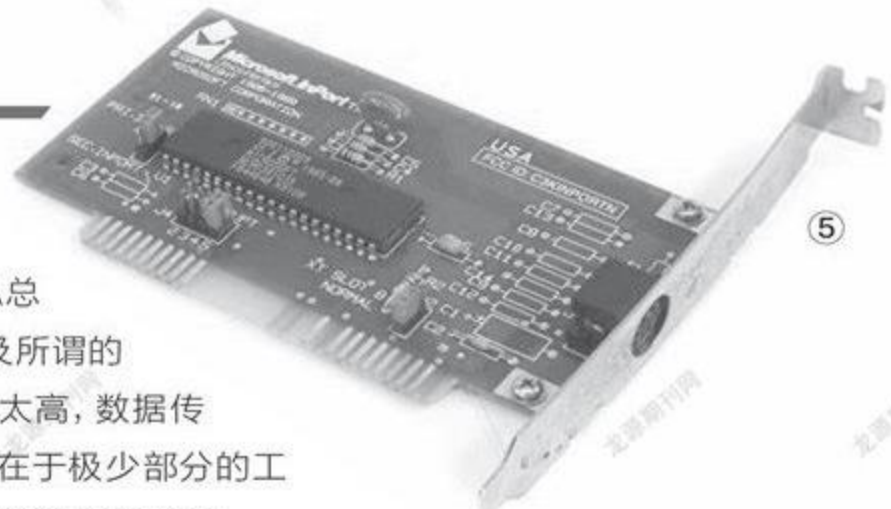
具象来说，例如一台电脑，主板的主芯片（PCH）要负责CPU与内存、显卡等数据吞吐大户的通讯工作（现在的CPU也会肩负这一工作），那么它如何工作呢？在CPU部分，通过前端总线（即FSB）连接到PCH芯

片上，进而通过其与内存、显卡进行数据的“交流”（图3）。

当然，总线也是代际迭代的，随着时间的发展，数据的传输需求越来越高。时至今日，PCIe 5.0的总线带宽速度已经达到了惊人的128GB/s（全双工），这要比早期ISA总线的数据带宽大多了——8MB/s。你没看错，早期的ISA总线带宽受限于位宽只有8bit/16bit，最大的带宽传输速度不过区区4.77MB/s、8MB/s。



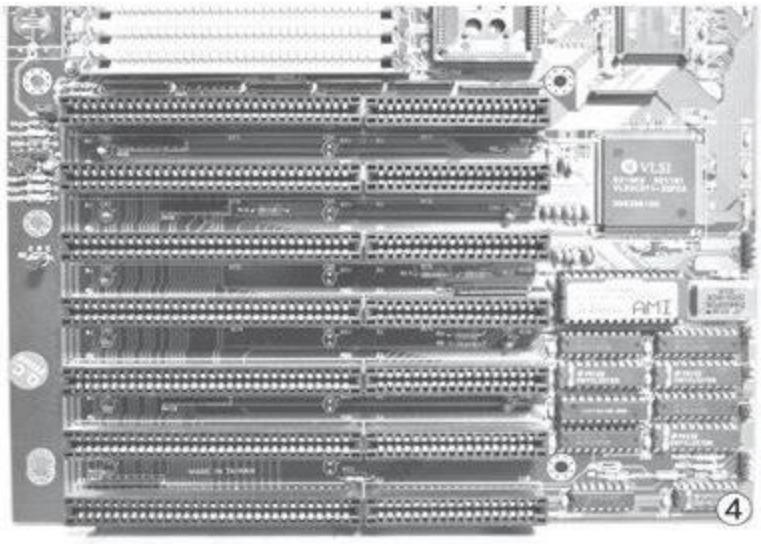
③



⑤

ISA——我不快但是我很关键

ISA的全称为Industrial Standard Architecture（工业标准结构总线），它最早出现于1981年，是IBM兼容电脑的一个总线系统，位宽只有8bit。到了1984年，ISA总线升级为16bit，相应插槽（图4）可插接显卡、声卡、网卡已及所谓的多功能接口卡等扩展插卡（图5）。其缺点是CPU资源占用太高，数据传输带宽太小，是已经被淘汰的插槽接口。而且，它现在只存在于极少部分的工控类设备上还在使用。



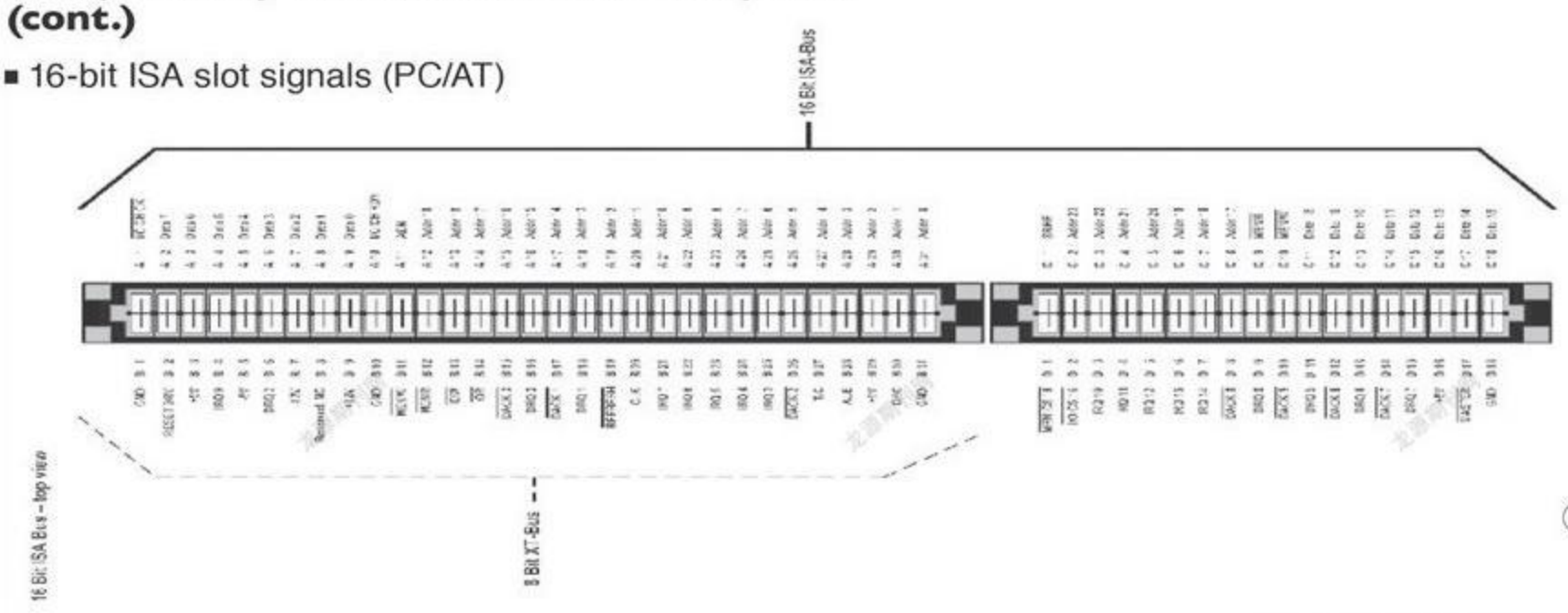
④

ISA总线的表现形式是一个长长的插槽，远比现在的PCIe长许多，而且它的使用其实并不方便——现如今我们非常习惯的“即插即用”，即Plug-n-Play功能根本没有，所以在安装了ISA接口的设备时，必须手动设置IRQ（中断请求）、I/O地址（输出/输入地址）、DMA信道才能配置其工作。

早年间，数据总线的传输负载并不高，在80286处理器时代ISA总线还能够完全应对。但是当80386这个32bit位宽外部总线的处理器出现后，总线带宽就成为了严重的性能瓶颈，毕竟ISA扩展标准后也不过是16bit位宽（图6）。因此在1988年

ISA (Industry Standard Architecture)-1981 (cont.)

■ 16-bit ISA slot signals (PC/AT)



⑥

张博 zhangbo@cfan.com.cn

的时候，康柏、惠普等九个厂商协同制定标准，将ISA总线扩展到了32bit位宽，相应的名称也变成了EISA，即Extended ISA扩展ISA。EISA总线的工作频率其实和ISA一样都是8MHz，并且可以向下兼容8bit、16bit位宽的ISA总线设备。

ISA总线的致命弱点可不止带宽有限，它更大的问题在于CPU占用率高、且占用硬件中断资源——笔者曾经在一块主板上装了两个ISA设备，为了分配好中断资源着实煞费苦心，远不如现在的设备即插即用那么简单。1990年代后期，PCI总线逐步取代了ISA总线。在英特尔PC'98规范中彻底放弃了对ISA总线的支持，后期即便有推出带有ISA插槽的主板，也不过是通过模拟的方式实现对ISA设备的支持。

PCI——提速全靠我

正如前文所述，ISA也好，EISA也罢，先天的传输瓶颈已经无法满足32bit的80386、乃至80486处理器的带宽吞吐需求，新的总线标准呼之欲出。1992年的时候，英特尔提出了PCI，Peripheral Component Interconnect（外围组件互连总线）协议1.0标准，但是该标准仅仅限于组件规范。

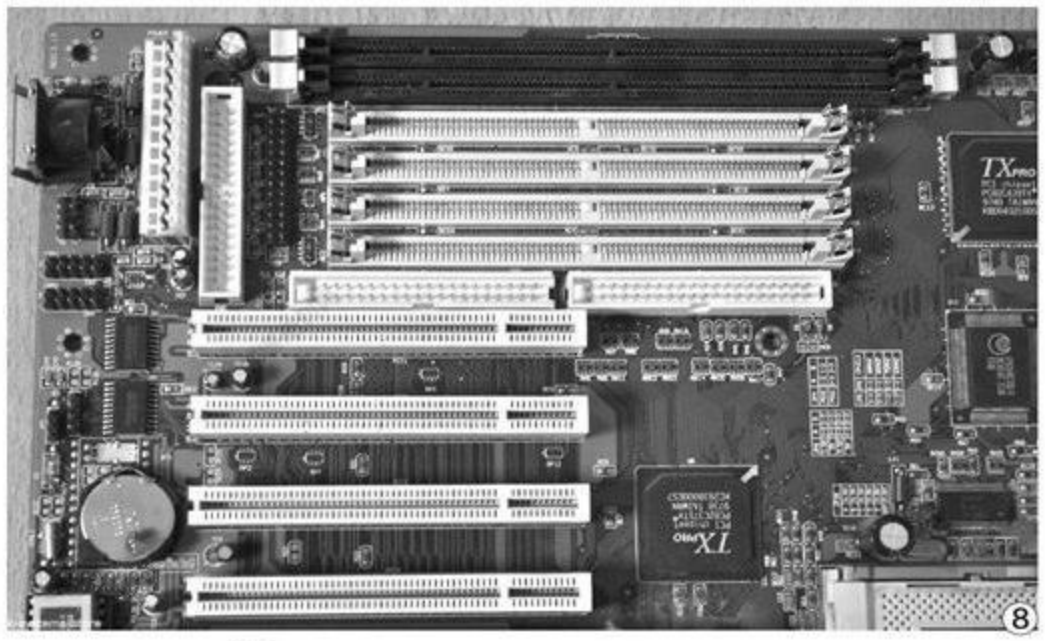
为了能够尽管推广PCI总线协议，替代掉ISA总线协议等标准，英特尔召集了多个厂商组成了PCI-SIG（PCI Special Interest Group，PCI特殊兴趣小组）企业联盟（图7），并在1993年4月发布了PCI 2.0标准，这个标准第一次将PCI接口的物理规格确定，从此也奠定了PCI总线协议的地位。

对比ISA总线协议，PCI总线标准一开始就提供了ISA无法企及的高度：133MB/s的带宽（33MHz时钟，每时钟传送32bit），这对当时的电脑（图8）来说已经是超高速带宽了。到了后期，PCI总线标准进一步提升到64bit位宽，带宽达到了264MB/s，当然，对于现在来看这根本不算什么，但是在当时，这个标准远远超出ISA。

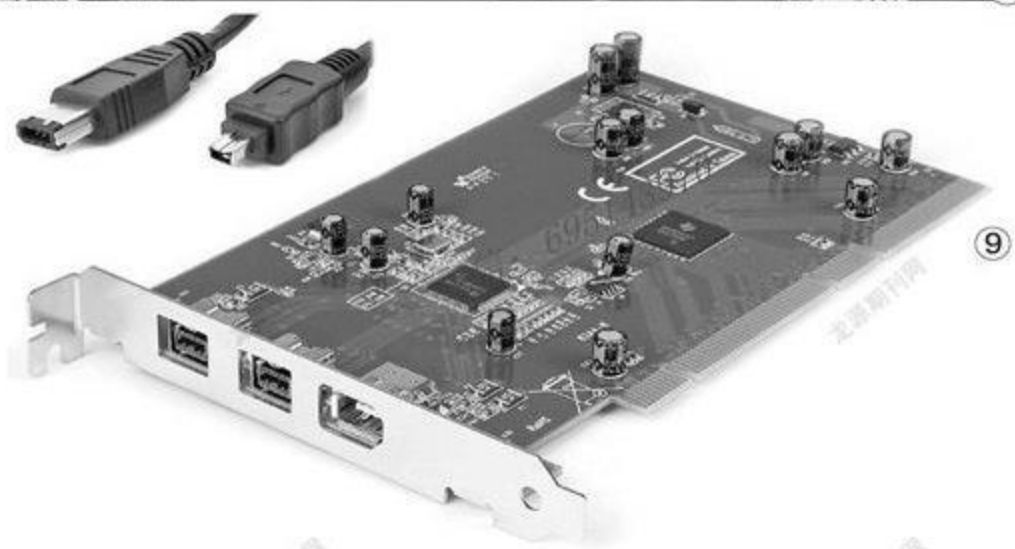
另一个特点是实现了即插即用功能。在使用ISA设备安装的时候，设备之间可能存在硬件资源占用上的冲突，这必须手动调配硬件资源才能解决，而在PCI总线标准下的设备，安装即可使用（当然在操作系统内还需要安装驱动程序），无需手动调配硬件资源（图9）。

还有一个优点也是ISA总线标准不具备的，PCI总线标准增加了奇偶校验错（PERR）、系统错（SERR）、从设备结束（STOP）等控制信号及超时处理等可靠性措施，使数据传输的可靠性大为增加。可以说，PCI总线标准让PCI设备扩展真正做到了好用、省心的效果。

不过，在90年代末期，PCI总线即便是64bit的修订版本规格，也仅有264MB/s的带宽吞吐能力，已经无法为显卡提供足够的带宽支撑，而此时业界又没有一个更好的解决办法。于是，英特尔将AGP这种点对点的专用传输通道提了出来。



⑧



⑨

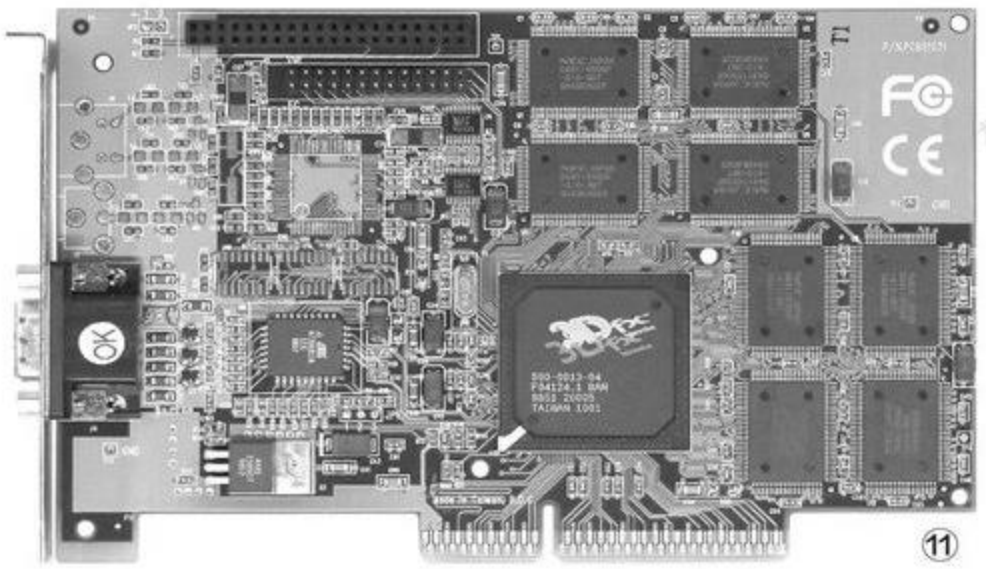
⑦

张博 zhangbo@cfan.com.cn

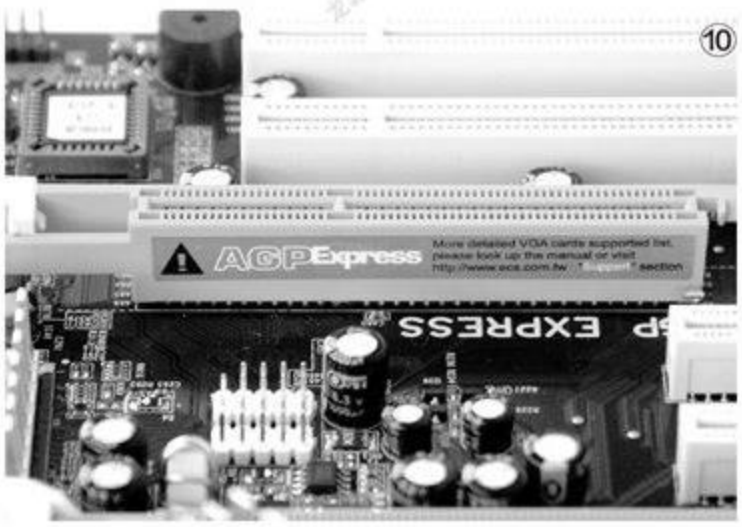
AGP——特殊的候补队员

AGP全称为Accelerated Graphics Port（加速图形接口），是1997年英特尔为了应对显卡这种带宽吞吐大户的需求，在PCI总线标准上创建的一种点对点传输通道。可以说它并非是一个总线标准——毕竟它只是为显卡的专用接口（图10）。要知道，任何一个总线都允许多个设备共享，而AGP只能只能实现“一对一”的模式，仅仅为显卡提供带宽支撑。

AGP时代，出现了许多经典的显卡，比如3DFX Voodoo Banshee（图11）、NVIDIA RIVA 128（图12）、3Dlabs Permedia 2、ATi Rage系列（图13）、Matrox Millennium II、S3 ViRGE GX/2等等。比较有趣的是，最早的一批AGP显卡并非原生AGP接口，而是通过桥接方式由PCI总线转换成AGP，而且需要一颗单独的芯片负责处理转换，这导致首批此类显卡的性能根本无法发挥实际效率，很多人都对AGP嗤之以鼻。直到真正原生的AGP接口显卡出现，人们才领略了AGP接口的高带宽究竟能带来什么样的3D加速性能。

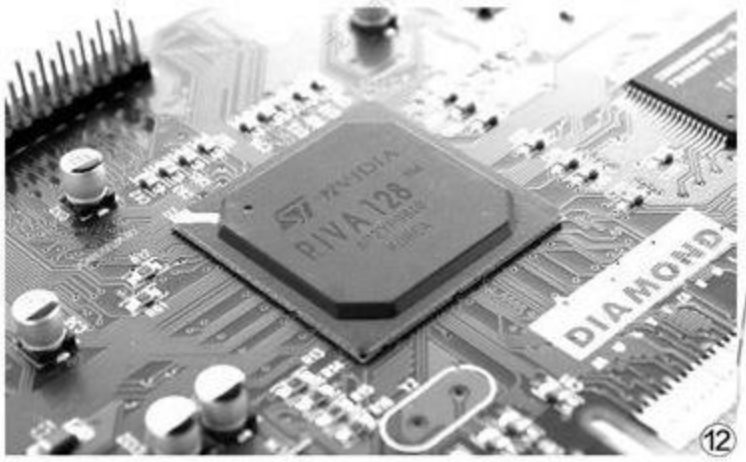


⑪



⑩

那么，AGP的带宽究竟有多大呢？在PCI总线标准下，最高的带宽吞吐能力也不过264MB/s，还会

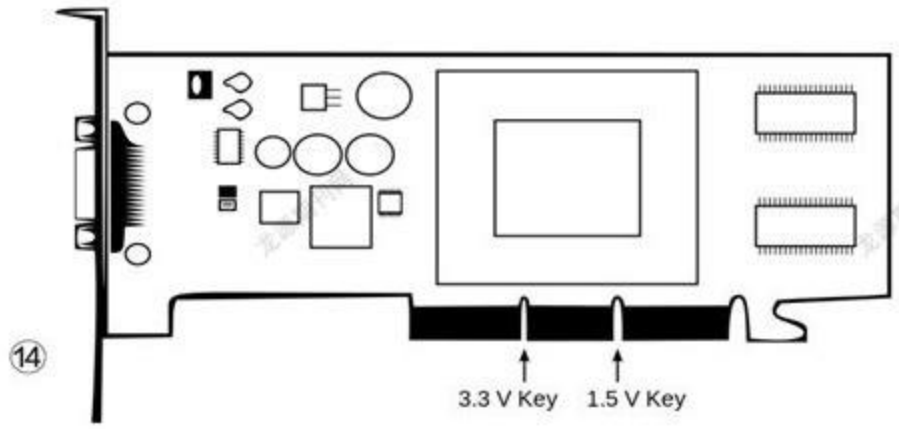


⑫

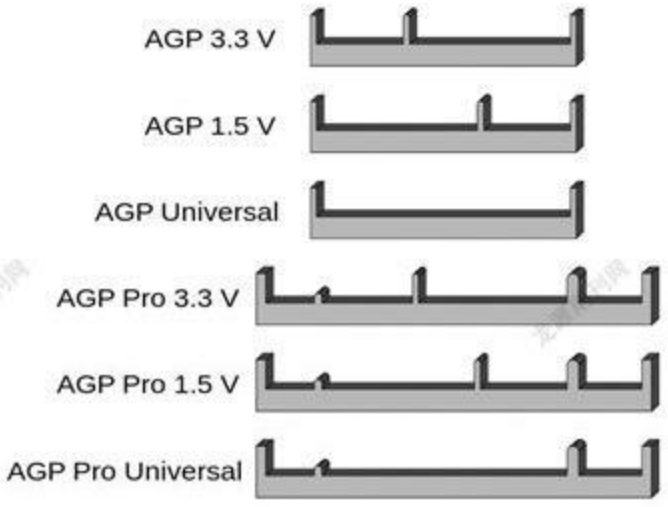
⑬

速度	规格	传输通道	有效频率	资料传输速度	信号电压	注释
AGP 1×	1.0	32bit	66MHz	266MB/s	3.3V	双倍于PCI的资料传输速度
AGP 2×	1.0	32bit	133MHz（等效）	533MB/s	3.3V	双倍于AGP 1×的资料传输速度
AGP 4×	2.0	32bit	266MHz（等效）	1066MB/s (1GB/s)	1.5V	双倍于AGP 2×的资料传输速度
AGP 8×	3.0	32bit	533MHz（等效）	2133MB/s (2GB/s)	0.8V	双倍于AGP 4×的资料传输速度

张博 zhangbo@cfan.com.cn



⑭



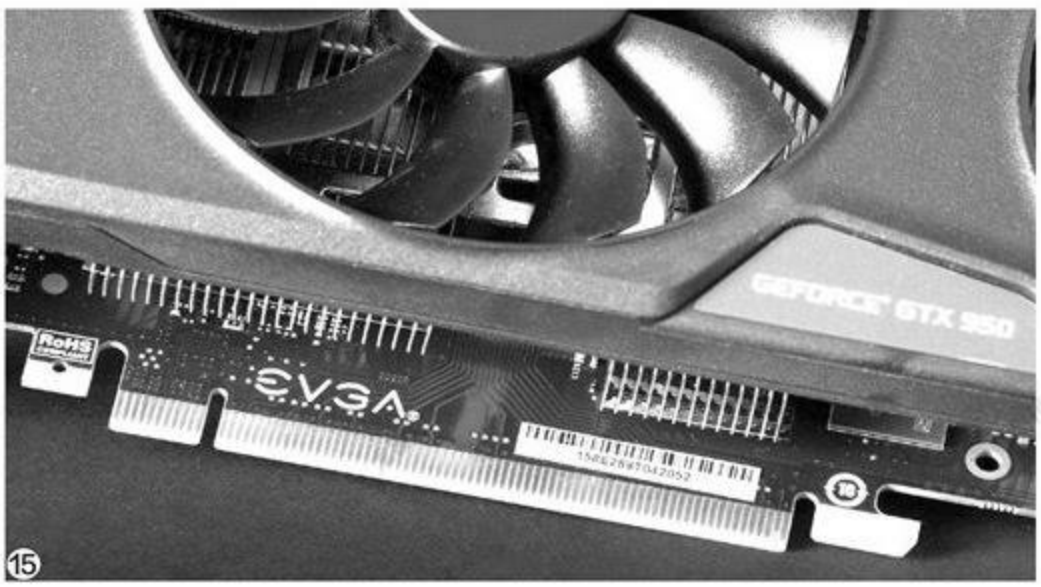
有多个设备分享，而AGP的第一版即达到266MB/s的带宽，且只有显卡独享。到了后期，AGP 8×的带宽达到了惊人的2.1GB/s——当然，你不能以今天的眼光来看待。AGP的规范版本一共经历了4次更替，分别为AGP 1×、AGP 2×、AGP 4×和AGP 8×，它们对应的规格版本分别是AGP 1.0（AGP 1×、AGP 2×）、AGP 2.0（AGP 4×）、AGP 3.0（AGP 8×），具体的规格可以参考表格，注意AGP 1×和AGP 2×都归于AGP 1.0版本。另外，AGP接口向下兼容，而不能向上兼容，因为连电压都会有所区别（图14）。

PCIe——历经5代的超大家族

到了AGP 8×后期，最高2.1GB/s的带宽吞吐能力也不足以支撑显卡日益高涨的带宽需求，同时，其他设备也对总线带宽有了更高的要求，PCI+AGP的组合已经不够看了。于是，PCIe应运而生（图15）。

2001年，英特尔在IDF（英特尔开发者论坛）大会上公布了最新的总线技术，被命名为“3GIO”。之后的2002年，PCI特殊兴趣组织（PCI-SIG）正式公布了新一代总线技术标准，这就是从3GIO改名而来的PCIe。PCIe，实际全称为PCI Express。

而且极具创新的是，PCIe的规范设计十分友好，只要是支持PCI总线的操作系统，无需修改升级即可支持PCIe总线技术标准，很快，这个总线技术标准就取代了PCI+AGP的组合，成为最主流的总线技术标准（图16）。



⑮

PCIe不仅具有极为强大的带宽吞吐能力，还能支持更高的供电，对于大功率的PCIe扩展设备无疑十分友好。它甚至在电压的支持上也做了特别设计，可以分别支持+3.3V、3.3Vaux以及+12V三种不同的电压标准，让PCIe设备的设计更为简单容易。

当然，最重要的还是PCIe惊人的带宽吞吐能力。不同于以往的PCI、ISA总线技术标准，根据需求，PCIe能够以不同规格、不同速率提供给使用者设计不同的插槽，如PCIe ×1、PCIe ×2、PCIe ×4、PCIe ×8、PCIe ×16（图17）。

⑯

张博 zhangbo@cfan.com.cn

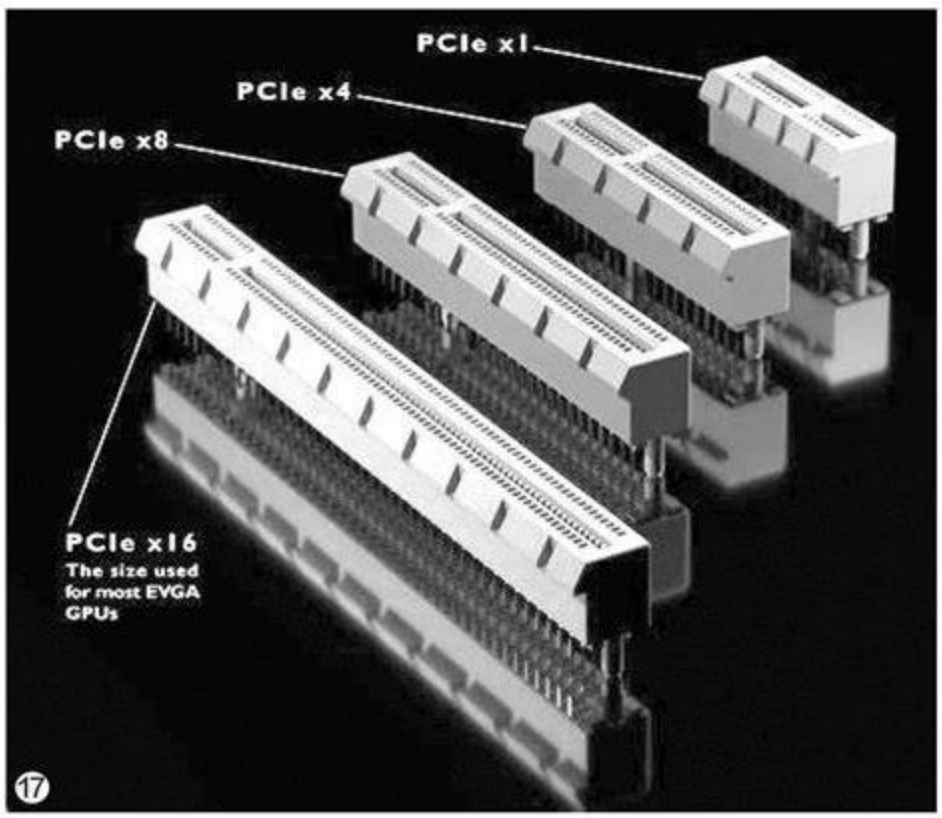
PCIe版本	推出时间	Line	编码	原始传输率	带宽（每个方向）			
				×1	×2	×4	×8	×16
1.0	2003	8b/10b	2.5GT/s	250MB/s	0.50GB/s	1.0GB/s	2.0GB/s	4.0GB/s
2.0	2007	8b/10b	5.0GT/s	500MB/s	1.0GB/s	2.0GB/s	4.0GB/s	8.0GB/s
3.0	2010	128b/130b	8.0GT/s	984.6MB/s	1.97GB/s	3.94GB/s	7.88GB/s	15.8GB/s
4.0	2017	128b/130b	16.0GT/s	1969MB/s	3.94GB/s	7.88GB/s	15.75GB/s	31.5GB/s
5.0	2019	NRZ 128b/130b	32.0GT/s	3938MB/s	7.88GB/s	15.75GB/s	31.51GB/s	63.0GB/s
6.0	2021	PAM4 & FEC 128b/130b	64.0GT/s	7877MB/s	15.75GB/s	31.51GB/s	63.02GB/s	126.03GB/s

V信：695143970

PCIe的规范主要是为了提升电脑内部所有总线的速度，因此带宽有多种不同规格标准，其中PCIe ×16是特别为显卡所设计。AGP的带宽吞吐能力最高为2.1GB/s，对比PCIe 1.0 ×16的4GB/s很明显差异甚大。但是要注意，4GB/s是指资料传输的理想值，并不是使用PCIe接口的显卡，就能够有突飞猛进的性能表现，实际的测试数据并不会有这么大的差异存在。

计算公式为PCIe串行总线带宽（MB/s）=串行总线时钟频率（MHz）×串行总线位宽（bit/8 = B）×串行总线管线×编码方式×每时钟传输几组数据（cycle），例如全双工PCIe 1.0 ×1，其带宽= 2500×1/8×1×8/10×1×2=500MB/s。

可以说，PCIe的出现一定程度解决了带宽不足的问题，而且PCIe总线技术标准也在不断升级，方案已经从最初的PCIe 1.0更替到最新的PCIe 6.0。目前的设备应用则开始全面进入PCIe 4.0时代。而最新的12代酷睿处理器平台虽然在处理器中提供了PCIe 5.0总线通道，但是距离普及还相当遥远。



⑰

传输通道数	脚Pin总数	主接口区Pin数	总长度	主接口区长度
×1	36	14	25mm	7.65mm
×4	64	42	39mm	21.65mm
×8	98	76	56mm	38.65mm
×16	164	142	89mm	71.65mm

⑱

当然了，即便是PCIe 4.0总线技术准，其带宽吞吐能力依然是极为强劲的，对比最初的ISA总线技术标准呈几何数量级的增长，这就是技术进步带来的好处——否则，NVMe规范的固态硬盘（图18），又怎么可能因之发挥其超强的读写性能？次时代的旗舰级显卡，又靠什么与CPU通信，来支持高分辨率、高画质下的流畅游戏呢？ CF

王健 wangjian@cfan.com.cn

折叠视界的较量

OPPO Find N 对 小米MIX FOLD

• OPPO Find N

• 小米MIX FOLD

在折叠屏手机领域，OPPO Find N和小米MIX FOLD是少数售价不足万元的骁龙888折叠旗舰，而且均采用“内折”（向内折叠）设计，在使用形态上也趋于相同。那么，作为最具性价比的折叠屏代表，它们之间谁更适合你?

设计上的差异

虽然都是折叠屏手机，但OPPO Find N和小米MIX FOLD在设计和体验上的差异还是相当大的。OPPO Find N外屏的显示比例为标准的18:9，在屏幕闭合状态下的机身宽度和屏幕操控体验与普通手机相似（图1），可以100%适配所有APP；小米MIX FOLD外屏的显示比例则是超长的27:9，机身更窄，但类似遥控器的“带鱼屏”对某些APP的显示优化却并不友好（图2），好在90Hz的刷新率却可带来更流畅的显示。

参数对比	OPPO Find N	小米MIX FOLD
5G频段	n1/n3/n5/n7/n8/n20/n28A/n38/n41/n66/n77/n78	n1/n3/n28a/n41/n77/n78/n79
外屏	5.49英寸AMOLED（1972×988像素，60Hz）	6.52英寸AMOLED（2520×840像素，90Hz）
内屏	7.1英寸AMOLED（1920×1792像素，120Hz）	8.01英寸OLED（2480×1860像素，60Hz）
处理器	高通骁龙888	高通骁龙888
内存/存储	8GB LPDDR5 /256GB UFS3.1	12GB LPDDR5 /256GB UFS3.1
前摄像头	双3200万像素	2000万像素
后摄像头	5000万+1600万+1300万像素	1.08亿+1300万+800万像素
体积	132.6mm×73mm×15.9mm	173.27mm×69.8mm×17.2mm
电池/重量	4500mAh（33W/15W）/275g	5020mAh（67W）/317g
参考价格	7699元	6999元

OPPO Find N和小米MIX FOLD内屏的显示比例分别为8.4:9和4:3，就显示面积而言MIX FOLD更大一些，更高的分辨率也能带来更细腻的显示效果。需要注意的是，MIX FOLD内屏的刷新率只有90Hz，而Find N则是支持1Hz~120Hz自适应的E5材料+LTPO AMOLED面板，显示效果非常出色。最关键的是，Find N的内屏为UTG超薄柔性玻璃，具有极佳的弯折性能和防摔抗穿刺能力。作为对比，MIX FOLD内屏则是塑料。

①

②

悬停 4K 延时摄影

王健 wangjian@cfan.com.cn

③

由于OPPO Find N上市更晚，所以它在工业设计上相对更完美，OPPO自研的精工拟椎式铰链技术，可以在50° 到120° 内实现多角度自由悬停，从而带来了更多的使用模式（图3）。同时，当屏幕弯折时可以形成自然的水滴形状，结合UTG玻璃，在光线下的折痕并不太明显。MIX FOLD最大的遗憾，就是铰链设计和塑料内屏的折痕非常明显，有消息称小米MIX FOLD2会改进铰链结构且引入UTG玻璃，希望可以早日量产上市。

配置和功能上的对比

两款手机都搭载高通骁龙888移动平台，并搭配LPDDR5内存和UFS3.1闪存，妥妥的2021年旗舰机水准配置。不过，小米MIX FOLD标配了更大的12GB内存容量，而且还内置5020mAh大电池，且支持67W快充，续航方面的表现更加出色，立体声四扬声器也能带来更震撼的环绕效果，但代价则是317g的重量着实不轻。OPPO Find N在功能上的特色则是支持15W无线充电，可以摆脱线缆的束缚。

两款手机在系统层面都针对大屏进行了特殊的优化，支持应用分屏、平行视界、悬窗显示等显示模式，实现一机二用。小米MIX FOLD还有一个杀手级功能，那就是可以随时进入PC模式，此时内屏界面风格与Windows系统类似（图4），支持多窗口显示，在搭配键盘和鼠标时的体验无限接近PC，对商务用户极为友好。

④

影像上的对决

OPPO Find N在内屏和外屏上都嵌入了1颗3200万像素的前置摄像头，无论处于何种使用形态都能进行自拍或人脸认证。这款产品的后置镜头分别为5000万像素的主摄（IMX766）、1600万像素超广角和1300万像素3X长焦镜头，符合当下旗舰机的水准，在拍照和摄像方面不会丢分（图5）。

小米MIX FOLD仅在外屏上配有前置摄像头，在使用内屏时遇到需要自拍验证的情况还需要合上屏幕，略显麻烦，不过也有保证了内屏完整性的优点。这款产品同样后置三摄，分别为1.08亿像素主摄（三星HM2）、800万像素液态镜头（支持3X光学变焦和微距）以及1600万像素超广角镜头（图6），同时还额外搭配有小米自研的澎湃C1 ISP芯片，同样是与比较豪华的配置。

旗舰影像配置
明暗远近，创作随心

主摄
索尼联合研发传感器
5000 万像素
f/1.8
全像素全向对焦

广角
1600 万像素
123° 超广视角
f/2.2

长焦
1300 万像素
2 倍光学变焦
f/2.4

内外双前置镜头
3200 万像素

⑤

⑥

液态镜头

30倍长焦
3cm 微距

主摄 变焦 超广角

小结

就OPPO Find N和小米MIX FOLD来说，由于Find N上市较晚，有更多的时间对硬件和系统进行打磨，所以无论是设计还是系统体验方面都更加成熟，到手即用。用现在的眼光来看，小米MIX FOLD的设计的确存在很多不足，比如塑料内屏和折痕问题，而小米也意识到了这点，所以采取降价的策略迎接新品的挑战，6999元的售价入手门槛更低，更适合预算有限的普通用户。CF

王健 wangjian@cfan.com.cn

• OneXPlayer mini版

• AYANEO 2021 Pro

游戏掌机对决

OneXPlayer mini版 对 AYANEO 2021 Pro

如果你只是想玩早期家用主机和掌机的模拟器游戏，Android手机搭配伸缩式的蓝牙手柄就足够了。但如果你喜欢随时随地体验PC游戏，那就需要预装Windows系统的游戏掌机了。作为迷你型游戏掌机的代表，OneXPlayer mini版和AYANEO 2021 Pro谁更适合你?

参数对比	OneXPlayer mini版	AYANEO 2021 Pro
屏幕	7英寸触控屏(1920×1200像素)	7英寸触控屏(1280×800像素)
处理器	第11代酷睿i7-1195G7	AMD锐龙7 4800U
内存/硬盘	16GB LPDDR4X-4267/1TB PCIe 3.0 SSD	16GB LPDDR4X-4267/1TB PCIe 3.0 SSD
显卡	锐炬Xe 96核显	Vega 8核显
接口	2×USB4、USB3.0、音频接口	2×全功能USB Type-C、USB Type-C 3.2、音频接口
体积	260mm×106mm×23mm	256mm×106mm×19.5mm
电池/重量	40.25Wh/589g	47Wh/670g
参考价格	6999元	6999元

*今年3月AYANEO会发售锐龙7 5800U的新版，7199元起，外观设计也有变化，大家可以关注一下

设计上的对比

在游戏掌机领域，任天堂旗下的Switch无疑是标杆性的存在，其大小适中，长时间持握游戏时的体验颇为完美。从这个角度来看，7英寸大概就是掌机的“黄金尺寸”，小一分视野受限，大一分则会影响便携性(图1)。OneXPlayer mini版和AYANEO 2021 Pro的相同点，就是都采用了黄金尺寸大小的屏幕，只是前者偏厚，但重量更轻，后者偏薄，但重量更沉。就持握体验而言，更轻的OneXPlayer mini版表现更好一些。

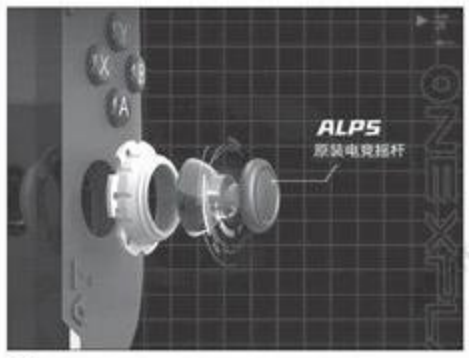
①

②

两款掌机手柄的主要键位都采用类Xbox的设计，更符合PC游戏的操控习惯，只是快捷键的位置布局不太一样，OneXPlayer mini版为紧贴屏幕，而AYANEO 2021 Pro则将它们放在了手柄区域的偏下位置，在点击的便利性上后者占优(图2)。在颜色方面，OneXPlayer mini版采用黑橙撞色设计，沉稳炫酷，而AYANEO 2021 Pro则有黑、白两种配色，其中白色版本显得更加干净利落，可选的彩色键帽也令其更为时尚。

王健 wangjian@cfan.com.cn

就持握体验，以及按键、摇杆和肩键的手感，都属于比较主观的感受，笔者只能说两款产品都非常在意这方面的改善（图3），但孰优孰略，有条件的朋友还是尽量找到实物亲自体验一番。



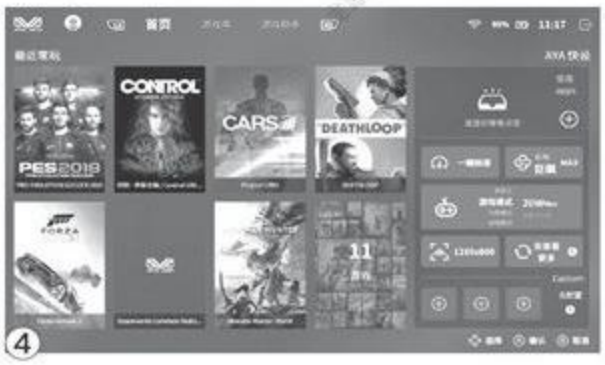
③ • OneXPlayer mini采用ALPS原装电竞摇杆

配置上的对决

OneXPlayer mini版和AYANEO 2021 Pro在配置上的差异还是蛮大的。首先就是屏幕，前者的分辨率为FHD级别，就细腻程度显然要在AYANEO 2021 Pro的HD级之上，但在7英寸的显示面积下实际的感官体验提升却相对有限，还存在额外的耗电问题。所以就游戏掌机而言，屏幕分辨率不足以作为影响选购抉择的核心因素。

两款产品分别搭载第11代酷睿i7-1195G7（4核心8线程）和AMD锐龙7 4800U（8核心16线程）处理器，分别集成锐炬Xe 96和Vega 8核显，内存和硬盘规格基本一致。其中，i7-1195G7的CPU单核性能和3D性能表现更好，而锐龙7 4800U则拥有更强的CPU多核性能。考虑到Windows平台游戏对单核性能的需求更多一些，所以理论上OneXPlayer mini版可以提供更佳的游戏底蕴。

当然，它们的差异也仅限于理论层面，在实际的游戏过程中，主流3A游戏都必须将画质调低到720P+中低画质才能保证流畅运行。请放心，在7英寸的视野里，损失的画质并不明显，但帧数的提升却是显而易见的。为了更契合手柄的操作生态，AYANEO 2021 Pro预装了专属的AYA SPACE系统界面（图4），可以让玩家更方便的管理游戏和进行相关设置，比如一键切换TDP上限等。

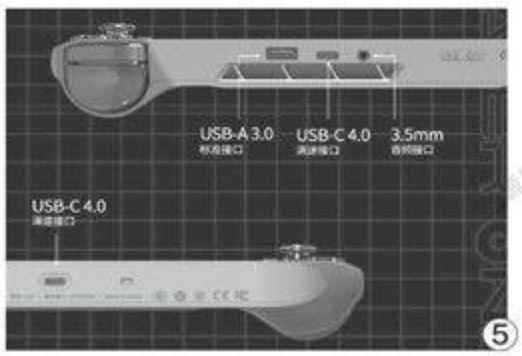


④

扩展能力的较量

别看OneXPlayer mini版和AYANEO 2021 Pro的身材（相对）苗条，但它们却都内置完整的风扇、热管和散热鳍片，性能释放上不逊于主流的轻薄本。只是，它们的内存均为板载的LPDDR4X内存颗粒无法升级，也只提供1个M.2插槽。不过，采用第11代酷睿平台的OneXPlayer mini版支持PCIe 4.0 SSD，有条件的玩家可以自行升级从而获得更强大的存储性能。

两款产品都没有读卡器，这一点非常可惜，想在不拆机的情况下扩容就只能再插一个闪存盘了。OneXPlayer mini版的扩展能力非常出色，它标配2个满速的USB4接口（图5），我们可以将其视为雷电3的“马甲”，可构建种类繁多的高性能配件生态系统，比如在接驳更大尺寸显示器的同时再外接桌面显卡扩展坞提升游戏性能等。AYANEO 2021 Pro则标配3个USB Type-C（图6），其中2个为全功能型，可用于充电和视频输出，可惜3个USB的传输速度都停留在5Gbps级别，无法适配超高速的移动固态硬盘/闪存盘。



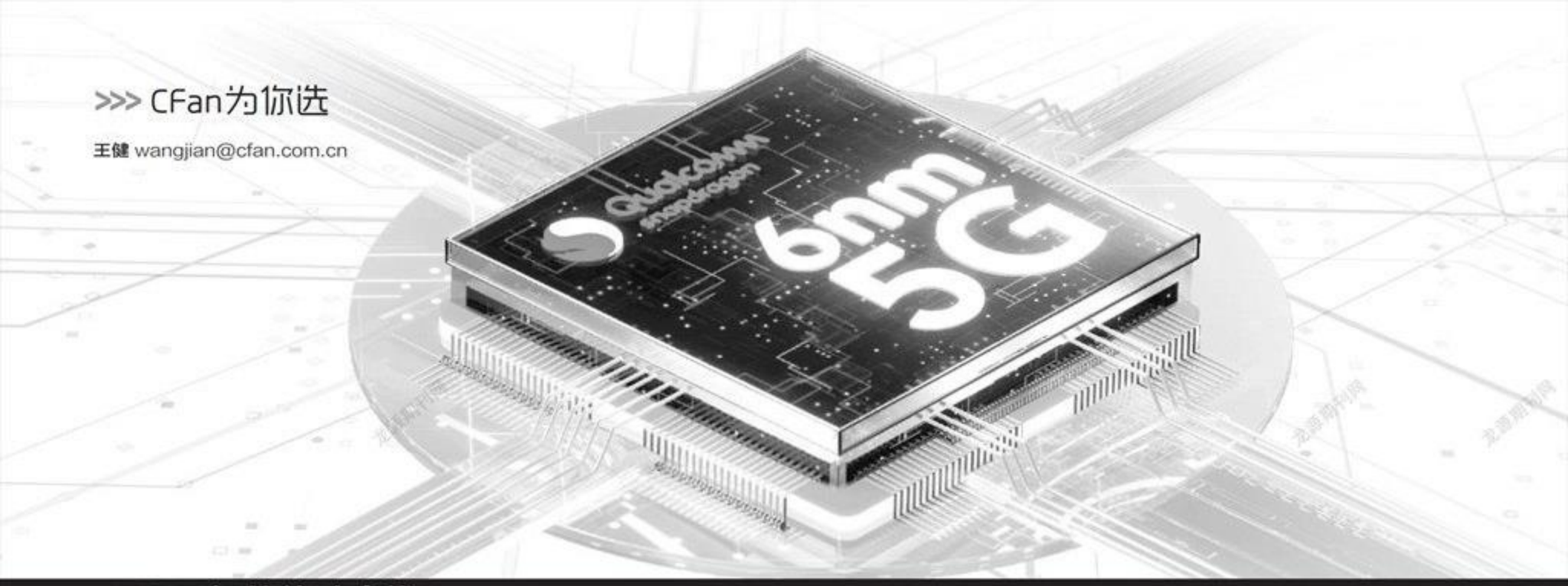
⑤

⑥ • 掌机底部还有1个USB Type-C接口

小结

作为Windows系统生态下的游戏掌机，OneXPlayer mini版和AYANEO 2021 Pro无论是设计还是性能表现都是达标的，只是实际体验会受到Windows系统自身的制约，比如在没有键鼠的情况下通过触控操作的效率低下；游戏稳定性不如PS和Xbox等专业游戏主机等。但是，通过此类设备，却可以扩展我们游戏的自由度，不再受时间空间的限制，无时无刻都可以续接游戏进度。这就是游戏掌机存在的意义。CF

王健 wangjian@cfan.com.cn



5G手机的体验底线

骁龙695和天玑810移动平台

随着手机市场竞争日趋激烈，高通和联发科原本为中端价位（2000元左右）手机定制骁龙778G和天玑900已经被不少厂商“贱卖”到了1500元以内，成为了“千元机”的当红明星。那么，作为真正为主流级手机而生的骁龙695和天玑810等新款移动平台是否还有生存空间？

2022年度的底线所在

天玑810是联发科于2021年8月发布，骁龙695则是高通于2021年10月发布，它们均属于新一代主流级5G SoC移动平台。当然，在它们之下还有骁龙4系列以及天玑700系列，只是这些入门级的5G SoC性能损失较大，在某些应用场景（如游戏）下的体验难以保障。因此，2022年如果你想买一款便宜又好用的新款手机，这两颗芯片就是“底线”所在。

骁龙695基本规格分析

骁龙695的知名度不高，因为它属于“半迭代”的新品，与其一同发布的还有骁龙778G Plus、骁龙480 Plus以及骁龙680 4G版（图1）。但是，骁龙778G Plus和骁龙480 Plus都是现有型号的小幅超频版，骁龙680 4G版更是连5G都不支持，诚意缺缺。

相对来说，骁龙695则是诚意满满，它采用了先进成熟的台积电6nm制程工艺，作为对比，早期的骁龙765G、骁龙750/骁龙690还停留在7nm和8nm的水平，而且骁龙695还采用了与骁龙888一脉相承的Kryo 660 CPU（基于Cortex-A78魔改），也都比上述前辈更加先进（表1）。

①

王健 wangjian@cfan.com.cn

表1：高通部分5G SoC基本规格对比

参数对比	骁龙778G	骁龙765G	骁龙750G	骁龙695	骁龙690
制程工艺	台积电6nm	三星7nm EUV	三星8nm	台积电6nm	三星8nm
CPU大核	4×Kryo 670（2.4GHz）	1×Kryo 475（2.4GHz）	2×Kryo 570（2.2GHz）	2×Kryo 660（2.2GHz）	2×Kryo 560（2.0GHz）
CPU中核	–	1×Kryo 475（2.2GHz）	–	–	–
CPU小核	4×Kryo 670（1.8GHz）	6×Kryo 475（1.9GHz）	6×Kryo 570（1.8GHz）	6×Kryo 660（1.8GHz）	6×Kryo 560（1.7GHz）
GPU型号	Adreno 642L	Adreno 620	Adreno 619	Adreno 619	Adreno 619L
AI/DSP	Hexagon 770	Hexagon 696	Hexagon 694	Hexagon HVX	Hexagon 692
ISP	Spectra 570L	Spectra 355	Spectra 355L	Spectra 346T	Spectra 355L
内存支持	LPDDR4X-2133 LPDDR5-3200	LPDDR4X-2133	LPDDR4X-2133	LPDDR4X-2133	LPDDR4X-1866
闪存支持	UFS2.2/UFS3.1	UFS2.1	UFS2.2	UFS2.2	UFS2.2
基带	集成骁龙X53	集成骁龙X52	集成骁龙X52	集成骁龙X51	集成骁龙X51
最高下行	3.7Gbps	3.7Gbps	3.7Gbps	2.5Gbps	2.5Gbps
最高上行	1.6Gbps	1.6Gbps	1.6Gbps	1.5Gbps	0.9Gbps
无线技术	FastConnect 6700 Wi-Fi 6E，蓝牙5.2	FastConnect 6200 Wi-Fi 5，蓝牙5.0	FastConnect 6200 Wi-Fi 5，蓝牙5.1	FastConnect 6200 Wi-Fi 5，蓝牙5.1	FastConnect 6200 Wi-Fi 5，蓝牙5.1

实际上，别看骁龙695隶属于骁龙6系，但它在规格上却已经达到了7系前辈的水准，至少就CPU性能而言，哪怕是作为昔日“神U”的骁龙768G（骁龙765G的超频版，主频高达2.8GHz）也只是和它相近而已（图2）。可惜，骁龙695集成的GPU是与骁龙750G同款的Adreno 619，依旧小幅落后于骁龙76xG集成的Adreno 620，3D性能处于骁龙家族的偏下水准。

就单纯的性能层面，骁龙768G用今天的眼光来看也没有过时（图3），只是手机厂商已经不会再拿它作为新款手机的“芯脏”了，而且这颗8nm工艺芯片的功耗颇高，不利于续航层面的优化，采购成本也没有作为“新品”的骁龙695低，等芯片和产品库存告罄后会直接退市。换句话说，2022年初，高通在中低端市场主打的5G SoC就是骁龙778G（包括Plus版）和骁龙695，新品将会凭他们在1000元~2000元价位市场搅风搅雨（少部分产品还会选择骁龙870甚至骁龙888）。

话又说回来，当你拿到本期杂志时，如果搭载骁龙768G的老款手机依旧有货，比如iQOO Z3和真我Q3 Pro狂欢版，而且它们的价格依旧维持在1399元左右，笔者还是建议大家选择

V信：695143970
PDF杂志购买微信：bfwz888888

王健 wangjian@cfan.com.cn

这些老将。原因也很简单，昔日骁龙768G的定位较高，所以搭载它的老将在配置上也更为均衡：Q3 Pro狂欢版采用AMOLED屏幕和屏下指纹技术，它和iQOO Z3还都支持50W+级别的快充，同时搭配超广角副摄，而搭载骁龙695的新品普遍都采用LCD屏幕，还喜欢用黑白、景深和微距镜头凑数。同理，现在还有很多搭载骁龙778G的手机也卖到了1500元以内，与骁龙695手机的价位产生了重叠，在这种情况自然也是优先选择更强的骁龙778G机型了（图4）。

④

天玑810基本规格分析

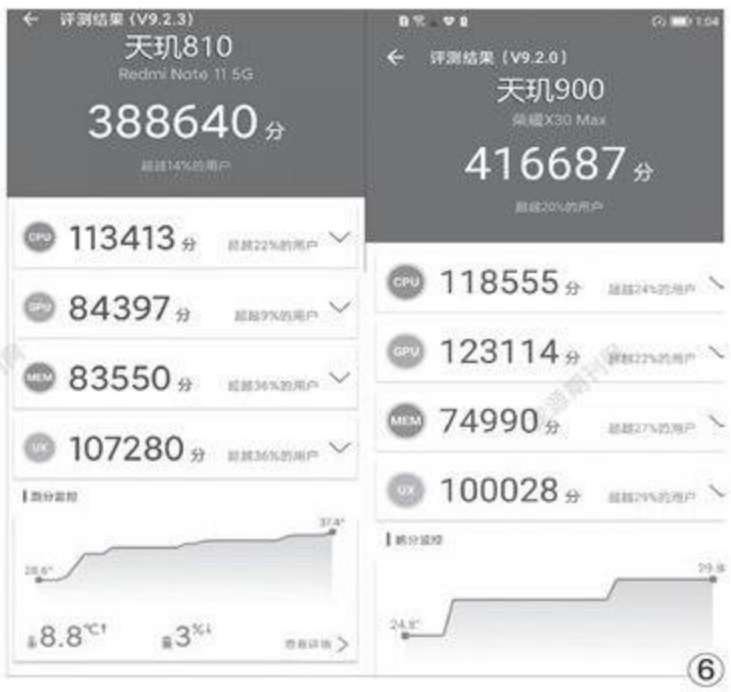
天玑810属于“新旧装酒瓶”的代表（图5），它的CPU核心架构依旧是与其他天玑8系相同的Cortex-A76，而且GPU的规格还是家族最差，仅有2个计算单元的Mali-G57MC2。没错，从底层参数来看，天玑810似乎还没有天玑800U高，二者的最高主频都是2.4GHz，但天玑800U集成的好在还是3个计算单元的Mali-G57MC3。

天玑810的最大优势，就是将相近规格装进了最新的6nm工艺制程生产的芯片内，在能效比方面较之8系前辈采用的7nm有了显著的改善，理论上GPU频率更高，可以在一定程度上抵消核心数量变少的遗憾。实际上，就安兔兔V9的总成绩来看，天玑810的跑分已经和天玑900非常接近了（图6），但它们在实际体验上的差距却非常大，依旧属于两个档次的存在。

天玑810的特色在于，与虹软科技（ArcSoft）合作，为终端提供AI景深增强、AI色彩等先进的相机功能，可创作更精彩的影像作品；支持先进的降噪技术（MFNR和MCTF），可在暗光环境下实现出色的成像效果；支持MediaTek HyperEngine 2.0游戏引擎，可通过调用网络引擎、智能负载调控引擎，为玩家带来沉浸式的游戏体验。

⑤

天玑810量产后，我们熟悉的天玑800和天玑800U都会渐渐淡出市场，与天玑700系列一起帮联发科稳住千元级乃至百元级市场的攻守态势。



⑥

表2：联发科部分5G SoC基本规格对比

芯片型号	天玑800	天玑800U	天玑810	天玑900
制程工艺	台积电7nm	台积电7nm	台积电6nm EUV	台积电6nm EUV
CPU大核	4×A76（2.0GHz）	2×A76（2.4GHz）	4×A76（2.4GHz）	2×A78（2.4GHz）
CPU中核	–	–	–	–
CPU小核	4×A55（2.0GHz）	6×A55（2.0GHz）	4×A55（2.0GHz）	6×A55（2.0GHz）
GPU型号	Mali-G57MC4	Mali-G57MC3	Mali-G57MC2	Mali-G68MC4
内存支持	LPDDR4X	LPDDR4X	LPDDR4X	LPDDR4X/LPDDR5
闪存支持	UFS2.1	UFS2.2	UFS2.2	UFS3.1/UFS2.1
无线性能	Wi-Fi 5/蓝牙5.1	Wi-Fi 5/蓝牙5.1	Wi-Fi 5/蓝牙5.1	Wi-Fi 6/蓝牙5.2

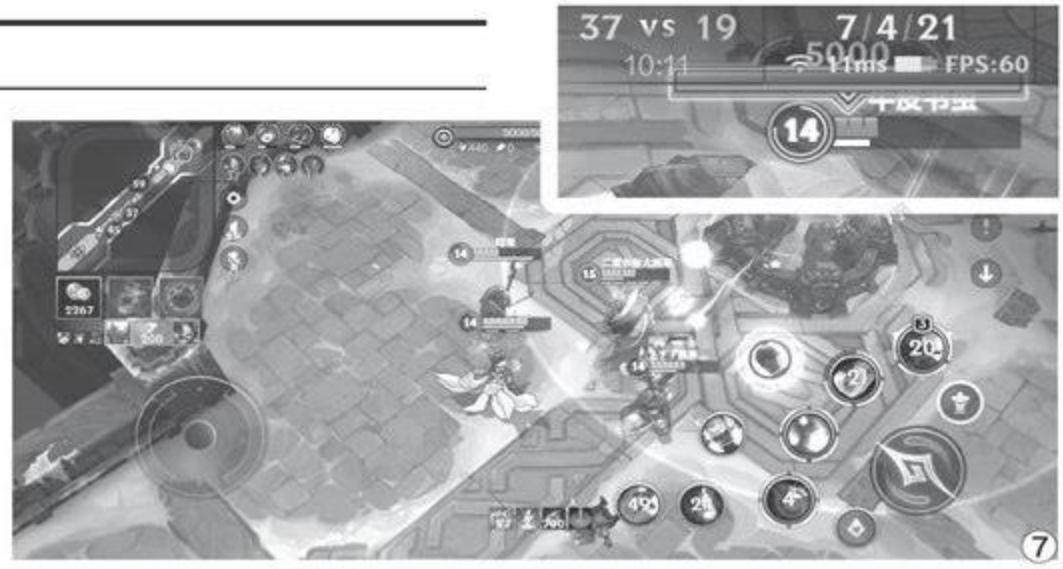
王健 wangjian@cfan.com.cn

双芯性能孰高孰低

就定位来看，骁龙695和天玑810恰好处于同一个区间，也是2022年1500元以内价位新款手机的最爱。那么，这两款芯片的性能孰高孰低？

先来看看CPU性能部分的对比（表3），虽然骁龙695的CPU核心架构为更先进的Kryo 660（Cortex-A78），但受制于偏低的2.2GHz主频，其性能只是小幅领先天玑810，在GeekBench 4的多核测试部分反而有所不如。可见，架构先进，还需要匹配的频率才能100%发挥应有的优势。

再来看看GPU性能部分的对比（表4），骁龙695集成的Adreno 619与天玑810集成的Mali-G57MC2依旧是半斤八两，前者以微弱的优势领先一点点，它们均能在高画质下流畅驾驭《英雄联盟手游》级别的游戏（图7）。总的来说，骁龙695的综合性能在天玑810之上，但领先幅度不大，二者可以视为同一个档次的存在。



⑦

表3：CPU理论性能对比

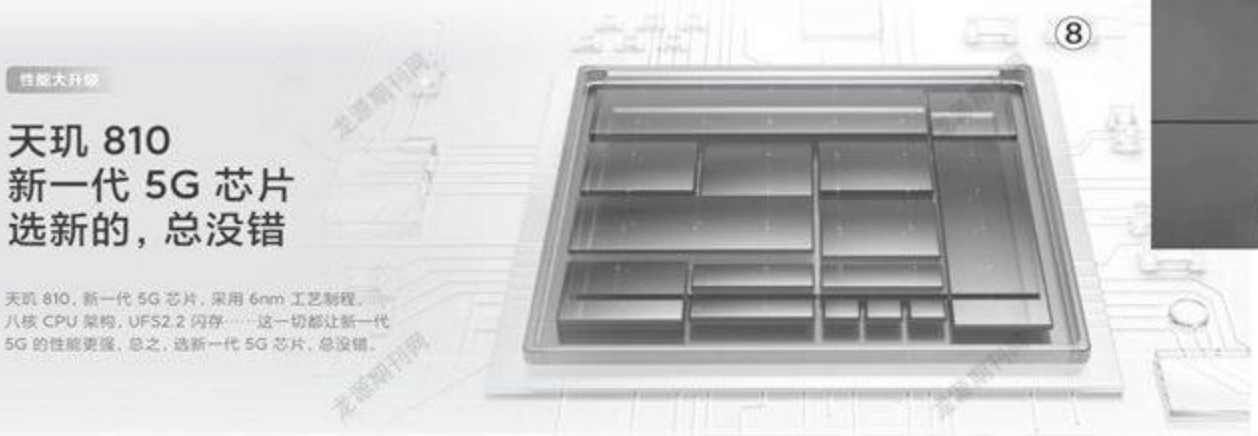
测试软件	项目	骁龙695	骁龙778G	天玑900	天玑810
GeekBench 4	单核	3015	3543	3356	2963
	多核	7218	10927	8431	7918
GeekBench 5	单核	670	793	714	603
	多核	1886	2801	2123	1779
安兔兔	CPU	122046	161737	118555	113413
鲁大师	CPU	-	242816	194605	196781

表4：GPU理论性能对比

测试软件	项目	骁龙695	骁龙778G	天玑900	天玑810
3DMark	Wild Life-E	363	685	580	347
	Wild Life	1214	2486	1992	1209
	Sling Shot-E（Vulkan）	-	4005	3700	2486
	Sling Shot-E（ES3.1）	-	5448	3952	2730
	Sling Shot-E（ES3.0）	-	6693	5358	3898
安兔兔	GPU	98715	154278	123114	84397
鲁大师	GPU	-	184293	154959	103404

来自选购方面的建议

作为2022年度的热门入门级移动平台，骁龙695和天玑810的性能还可以接受（图8，图9），属于“不拉胯”，但又没有太多惊喜的类型。原因也很简单，现在有不少搭载骁龙778G和天玑900的手机已经被“贱卖”到了1500元以内，除非骁龙695和天玑810手机的价格能跌破千元大关，否则也谈不上什么“性价比”。目前，搭载骁龙695的手机有荣耀X30、iQOO U5和moto G71等，配备天玑810的手机则有荣耀X30i、Redmi Note 11、OPPO K9x和vivo Y76s等，它们的体验相近，谁更便宜买谁即可。CF



⑧

⑨

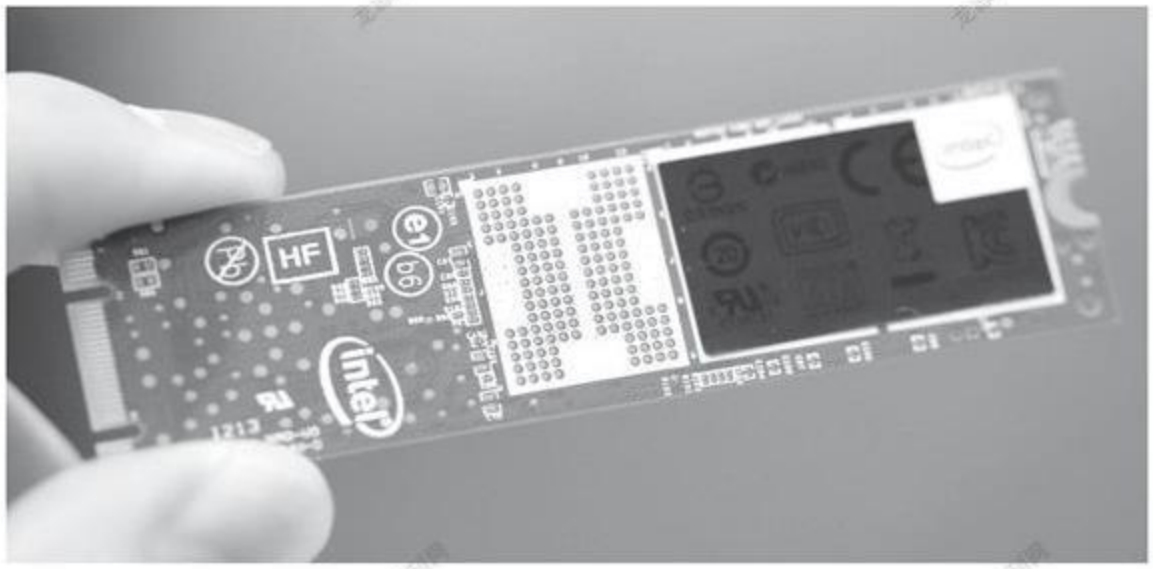
韩大治 dzhan@cfan.com.cn

满足特殊需求

M.2固态硬盘升级攻略

文|周文 瑾行

固态硬盘凭借其毋庸置疑的实力，已经赢得了当今存储领域绝大多数的消费市场份额。2021年第二季度，研究机构Trendfocus发布的固态硬盘出货报告中，固态硬盘的总出货为9960万块，比同期的机械硬盘多出47%，与之相应，越来越多的设备开始采用纯固态硬盘的设计来实现更轻、更快的效果。属于固态硬盘的时代已经到来。



另一方面，根据2021年底的调查，2022年第一季度闪存供应市场将出现“供大于求”的情况，M.2固态硬盘的价格会随之下降，接下来一段时间正是更换或升级固态硬盘的最佳时机。加上M.2标准的固态硬盘凭借更小的外形和更强的性能等优势，已经接替SATA成为当下的主流固态硬盘模式、拥有更好的容量价格比。如果你想升级存储性能，那么采用M.2标准的固态硬盘将会是更好的选择。

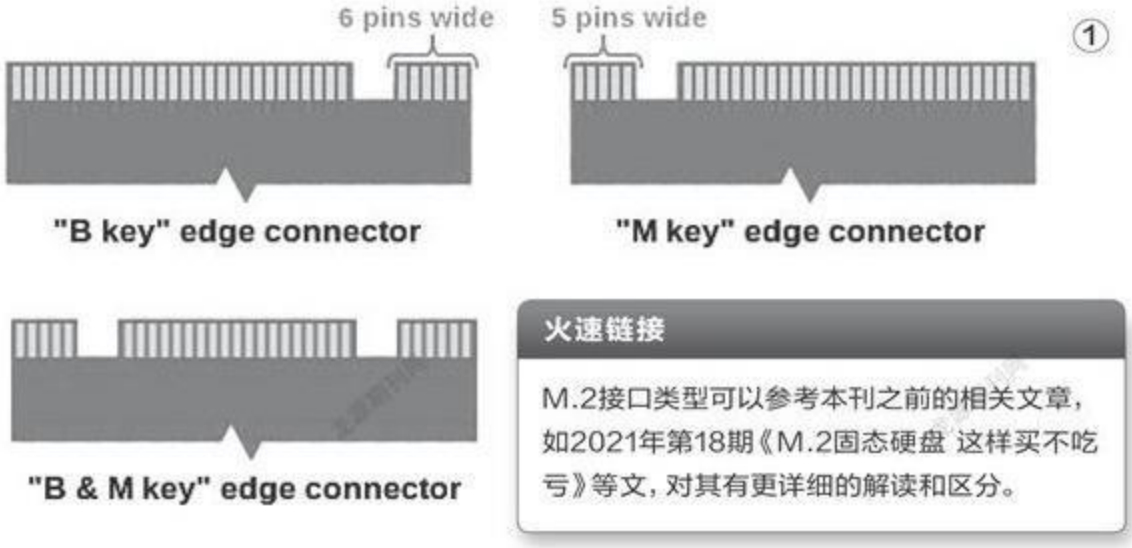
对较新的普通电脑来说，全新配置或升级时选择M.2硬盘的注意事项我们已经讲过了很多，这里就不赘述了。而一些老式、超小型、特殊设备，对M.2固态硬盘的接口、长度、配置等都有一些特殊的需求，选购要更复杂一些，本篇我们就来看看这些特殊的升级注意事项和选择吧。

V信：695143970

接口

在M.2的发展过程中，主要有B key、M key两种接口以及过渡性的B+M key（图1），其中B key只能使用SATA通道和PCIe ×2通道（部分NVMe协议），已经逐渐退出消费级市场。近期的主板、固态硬盘基本都采用了M key接口，最高可以支持PCIe ×4通道和最新的PCIe 4.0标准（完整的NVMe协议），确实相当完美。

但是，也有不少早期的设备并不具备高速的M key接口，但都到了今天，我们再去选购一块价格可能比M Key固态硬盘还贵的老式产品，一旦升级就无法使用，肯定会让人有些不甘。那么可以折中一下，来选择一款B+M key的固态硬盘产品，来满足当下的需求，升级后即使速度不再突出，也至少还可以安装在仅支持M Key的新主板上，做个仓库盘也好。



火速链接

M.2接口类型可以参考本刊之前的相关文章，如2021年第18期《M.2固态硬盘 这样买不吃亏》等文，对其有更详细的解读和区分。

韩大治 dzhan@cfan.com.cn

③

西部数据WD Blue SSD

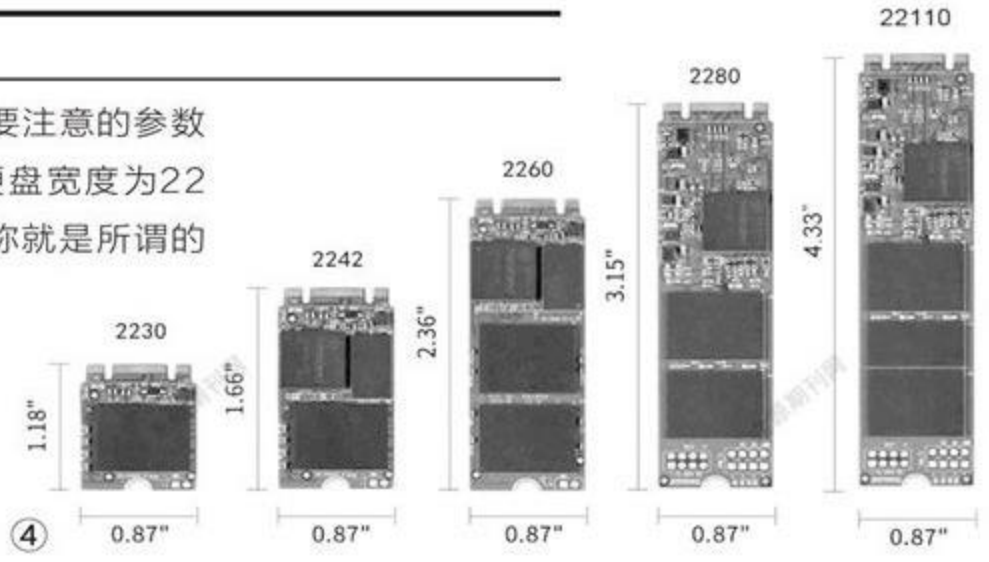
②

WD Blue是西数面向主流消费市场的高性价比硬盘产品，WD Blue SSD的产品名即承接自这一系列，定位可想而知。该固态硬盘采用B+M key的接口设计（图2），运行在SATA通道下，和SATA接口版的性能基本相同，顺序读写速度分别为560MB/s、530MB/s。它采用64层设计的3D NAND颗粒，平均无故障时间（MTTF）175万小时，提供5年有限保修，并为用户提供500TBW（2TB）的品质承诺。

此外，用户还可使用WD SSD仪表盘来监控硬盘的运行状况（图3），并用专属软件来协助用户进行克隆硬盘、备份操作系统等常用设置。这款硬盘有过1200元左右价格2TB空间的好价，适合有大容量存储需求的用户。

长度

在正确选择M.2接口的情况下，还有一个需要注意的参数是固态硬盘的长度。目前主流消费市场的固态硬盘宽度为22毫米，长度为30、42、60、80、110毫米不等，标称就是所谓的2230/2242……乃至22110（图4）。空间富裕的台式机、主流笔记本一般配有M.2 2280甚至少量22110插槽，大多会兼容更短的固态硬盘，但也有部分空间狭小的轻薄型电脑乃至数码产品只支持短板固态硬盘。



④

韩大治 dzhan@cfan.com.cn

在整个M.2固态硬盘市场来说，30毫米属于较为少见的尺寸。该尺寸的固态硬盘早期常见于OEM厂商的超轻薄商务笔记本产品中，近几年随着Surface laptop 3、Surface Pro X（图5）等产品广泛采用进入了人们的视野中，维尔福（Valve）即将推出的Steam Deck游戏掌机也是采用这个标准的固态硬盘，进一步加深了公众对这个尺寸的固态硬盘的认识。

要注意的是，早期这一尺寸的固态硬盘并不好买，更多的是通过第三方渠道、非品牌旗舰的网店、甚至二手市场来寻找拆机硬盘进行替换。虽然它们在性能等方面和普通的固态硬盘并无区别，但由于不是面向消费级市场的产品，往往没有保修，一旦出了问题就只能自认倒霉。

好在这一情况目前已经得到了改善，铠侠甚至推出了M.2 2230规格的PCIe 4.0固态硬盘产品BG5（图6）。随着使用该尺寸设备的变多，可以预见这一尺寸的固态硬盘将会成为市场新锐。该尺寸固态硬盘相对小巧，笔者推荐在空间允许的情况下搭配相应的散热鳍片使用，可以使得硬盘有更好的性能表现。

• Surface Pro X是近期使用超短固态硬盘的典型产品

⑤

⑥

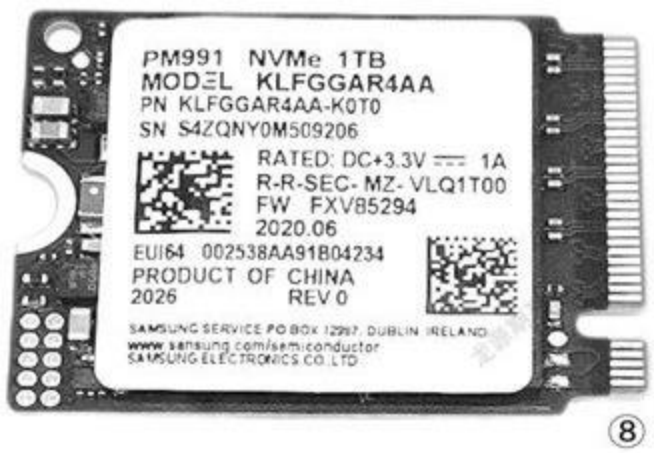
⑦

42毫米和60毫米长度的固态硬盘则常见于一些较早的笔记本电脑或小型台式机、数码设备为用户预留的固态硬盘升级位，这一尺寸恰好与Wi-Fi扩展板卡类似（图7），接口的多用途性很好，不过目前已经相对少见。这些产品的发售时间通常也正在SATA通道和NVMe标准交接期，所以同样有接口类型、标准的问题，在购买升级时应该注意硬盘的接口和商品页面，避免错购。如果是NVMe标准的高速M.2接口，不妨考虑使用正在兴起M.2 2230规格产品。

三星PM991

这是三星面向商业用户的M.2 2230规格固态硬盘产品（图8），采用自家3D NAND 96层TLC颗粒，搭配自研的Phoenix主控，内置1GB缓存，拥有2300MB/s读取和1800MB/s写入的良好性能。

如前文所言，它也不是面向普通消费市场的零售产品，虽然固态硬盘是一种经久耐用的耗材，但选购这种非正规零售渠道的产品，还是需要选择一些具有口碑的老店，避免后期使用出现问题不好处理。如果不着急的话，等待铠侠BG5等高性能零售型M.2 2230产品的大量铺货也是不错的主意。



⑧

韩大治 dzhan@cfan.com.cn

V信 69143970

⑨

联想X800

作为电脑整机出货的头部企业，联想旗下有着广泛的产品线路。在其几年前的产品中，有大量机型采用M.2 2242、2260尺寸固态硬盘的产品。巨大的需求使得联想和代工厂合作推出了一些固态硬盘产品，X800就是其中一个系列（图9）。

联想X800系列有着1700MB/s的理论顺序读取速度和1200MB/s的理论顺序写入速度，可以满足用户对硬盘性能的较高需求。此外，联想的售后做得一直不错。该产品还有3年只换不修的保证和免费技术在线指导安装服务，解决了用户使用硬盘的后顾之忧。

配置方式

实际使用中，固态硬盘的厚度通常也是考虑因素，一些设备为了实现极致的轻薄型，只能使用单面布局的固态硬盘（图10）。这类固态硬盘也便于部署散热，一面散热片即可为所有芯片散热，不用考虑紧贴主板一面的芯片发热问题，对追求稳定性的用户来说，也是一种不错的选择。

此外，我们还可以看到一些硬盘配有专属散热片，对于一般的电脑来说，它们大都只是锦上添花的设计，但对于PS5及未来可能的一些特殊数码设备容量扩展，却可能是必需的配置。例如在PS5官方提供扩展指南中，就提及升级固态硬盘需要搭配散热器来使用，而且由于扩展位空间有限（图11），因此对散热器高度有着明确要求。

⑪

⑩

三星970EVO PLUS

这是一款采用V-NAND技术闪存和固件优化，单面布局即可带来高达2TB容量的产品（图12），顺序读写速度为3500MB/s和3300MB/s，同时有1200TBW（2TB）的可靠性。用户还可以使用三星魔术师固态硬盘管理软件来对硬盘进行个性化的固件检查以及管理、维护。

⑫

韩大治 dzhan@cfan.com.cn

希捷酷玩530原装散热器版

拥有7000MB/s以上读取速度的希捷酷玩530是玩家最好的存储搭档，其原装散热器更是直接参考了PS5的升级要求，直接购买升级即可（图13）。

⑬

三星980PRO散热器版

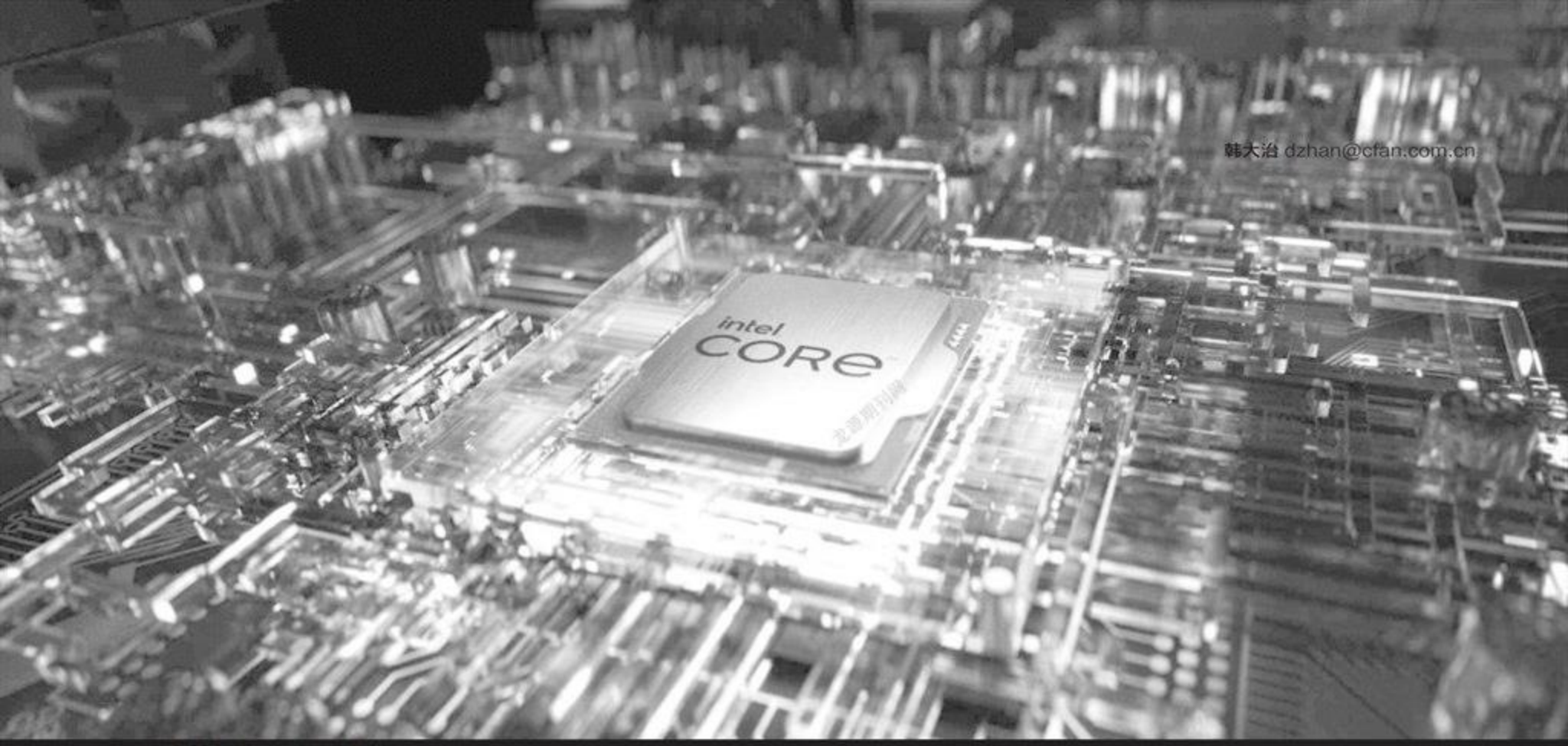
三星980PRO是目前三星旗下的旗舰固态硬盘产品，有着7000MB/s级别的读取速度，如果预算充足，那么它也是不遑多让的佳品。近期三星更推出了自带符合PS5标准散热片的980PRO（图14），是升级PS5存储的好选择

⑭

⑮

也许大家已经发现，我们推荐的PS5升级型号都是PCIe 4.0产品，这是因为PS5要求扩展固态硬盘的速度达到5000MB/s以上，而这也符合当前高端电脑的需求。对存储速度有较高要求的用户同样可以考虑参考我们的推荐。当然，反过来，PS5升级用户其实也可以直接选择PCIe 4.0固态硬盘而无需考虑是否为“PS5兼容”型号，只要选择一款类似乔思伯M.2-3（图15）等高度相对较低的固态硬盘散热器与之搭配即可。

除了上文提到的插槽、尺寸、协议等要求外，一些主板的限制也需要用户考虑。如微星B450M迫击炮虽然有着两个M.2接口，但第二个接口和PCIe插槽共用，会产生相互干扰。而且这个接口仅为PCIe 2.0标准，虽然可以支持PCIe 3.0×4固态硬盘，但实际性能并不是很好，仅能提供最高2000MB/s的实际读写速度。这些都需要用户认真阅读主板说明书之后才会了解。CF



韩大治 dzhan@cfan.com.cn

中端酷睿新伙伴

B660主板推荐

文|青岚

在12代酷睿上市两个月后，非K型产品和主流芯片组终于出现，让12代酷睿的适用范围大幅增加。甚至可以说，除了资金充裕的高端、发烧级用户外，其他的用户都在期待着这些产品的出现，而在这些型号中，适应性特别广的B660芯片组，则是上至高端玩家，下至入门用户都值得考虑的12代酷睿搭档。

精简与实用 B660规格一览

和之前几代英特尔芯片组类似，本次除了随着第一批12代酷睿发布的高端Z690芯片组之外，还有H670、B660、H610等型号。从主要的配置、功能上看，B660与Z690的差距不可谓不大，这使其可以大幅降低成本，而且PCIe通道等配置的数量减少（图1），其实也同时降低了主板的设计、制造复杂度，进一步降低主板的设计制造成本和最终价格。

	Feature / Capability	Z690	H670	B660	H610
Processor Support	P & E-Core & BCLK Overclocking	✓	×	×	×
	Memory Overclocking	✓	✓	✓	×
	System Memory Channels Supported	2	2	2	1
Chipset I/O Configuration	DMI 4.0 Lanes	8	8	4	4
	Chipset PCIe* 4.0 Lanes[1]	Up to 12	Up to 12	Up to 6	N/A
	Chipset PCIe* 3.0 Lanes[1]	Up to 16	Up to 12	Up to 8	8
	SATA 3.0 (6 Gb/s) Ports[1]	Up to 8	Up to 8	4	4
	Maximum USB Ports: • Total USB 2 Ports[1] • USB 3.2 Gen 2x2 (20G)[3] • USB 3.2 Gen 2x1 (10G) • USB 3.2 Gen 1x1 (5G)	14 4 10 10	14 2 4 8	12 2 4 6	10 N/A 2 4
Storage	Intel® Rapid Storage Technology 19.x	✓	✓	✓	✓
	• Intel® VMD	✓	✓	✓	✓
	• PCIe* Storage Support	✓	✓	✓	✓
	• PCIe RAID 0,1,5 Support	✓	✓	×	×
Wi Fi	Integrated Intel® Wi-Fi 6E (Gig+)	✓	✓	✓	✓

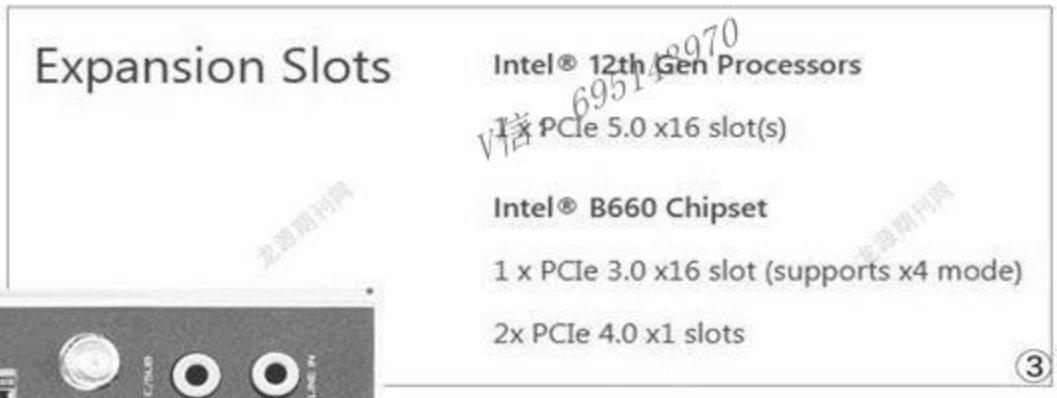
1

韩大治 dzhan@cfan.com.cn

火速链接

关于Z690芯片组和主板的介绍，可以参考本刊2021年第24期的《12代酷睿最强搭档 Z690主板》一文。

②



③

具体来看，可能会对CPU性能造成影响的唯一减配是与CPU的通信通道DMI 4.0从8条降至4条，这会降低CPU与SSD、显卡等配件之间的通信能力。当然，相信需要使用大量高端配件，以致于4个DMI 4.0通道（总带宽64Gbps）都无法满足通信需求的用户，一般也会选择接口更多、功能更全的Z690主板了。

主流用户则不用太担心这些问题，其实B660主要的通信、连接能力，特别是高速连接通道。比如PCIe 3.0/4.0的通道数量，USB 3.2 Gen2×2（20G）和USB 3.2 Gen2（10G）、USB 3.2 Gen1（5G）的最大数量，甚至是SATA接口数量相对于Z690都减少到了一半左右，恰好和减少了一半的DMI通道相匹配。

至于连接扩展能力，加上CPU提供的PCIe 5.0×16等连接通道，B660主板也基本可以满足大家的需求了。在基本的板上配件组合，即1×显卡、1×PCIe 4.0 SSD之外，还至少可以提供1个PCIe 3.0/4.0×4 M.2接口、1个PCIe 4.0×2插槽或对等的接口/插槽；高速USB接口的数量也完全可以塞满背部I/O接口面板以及机箱前置接口，更不要说还有数量几乎未精简的USB 2接口了（图2）。

此外还有一些与主流用户，甚至与当前的配件市场都关系不大的变化，例如B660只支持CPU直连插槽的PCIe ×16模式，无法像Z690、H670那样支持双显卡（需要支持双PCIe ×8模式）。不过在如今大部分消费级显卡、驱动都不再支持SLI、CrossFire显卡互联的当下，其实对应用的影响很小。当然这也说明很多B660中高端主板上的第二个PCIe ×16插槽肯定有问题，其中大部分实际只支持PCIe 3.0×4通道（图3）。类似的减配还有不支持PCIe RAID功能等，相信会购买多个同型号M.2 SSD来做RAID的主流用户也非常少。

至于不支持K系列酷睿的超频能力，以及放开内存超频能力等，则分别是这一档次芯片组的传统和从前代就开始改变的设置，这里也不再赘述了。

产品与选择

对主流、入门用户来说，B660当然是不考虑超频的非K型酷睿的好搭档。其实对性能要求较高同时又关注稳定性的玩家、设计用户来说，B660也完全可以搭配i7、i9乃至高频率、高性能的K型处理器，改变两个月以来12代酷睿CPU性价比出色，平台总成本却使其竞争力大降的问题，至于可能影响稳定性的超频能力，这些用户本来也不会考虑。

在这种非常广泛的需求下，B660主板的设计当然也就非常多样，有极简到接近入门级的型号，也有能力架构都接近Z690的高端产品。它们到底有什么特色？又该如何选择呢？我们就通过一些典型产品来了解一下吧。这里要注意，考虑到定位和12代酷睿的实际需求，我们介绍的均为DDR4内存产品。

韩大治 dzhan@cfan.com.cn

● 华硕TUF GAMING B660M-PLUS WIFI D4

TUF GAMING重炮手系列是华硕的高性价比电竞主板产品，用料扎实、功能比较全面，外观也比较个性，这里推荐Wi-Fi版本主要是因为它更适合MATX小型机箱。其内存的最高超频频率可达DDR4 6000，已经超越了DDR5的常见频率，OptiMemII内存优化技术可显著提升内存超频的空间和稳定性。它采用10+1相供电模组，用料扎实的DrMOS和辅助供电接口，可以为中高端12代酷睿提供充足的供电。另外这款产品还搭载了华硕的电竞特工网络、电竞特工音效以及AI降噪、神光同步等功能。

要注意的是，正如前文所说，其第二条PCIe ×16插槽实际上仅提供了PCIe 3.0×4通道，更适合安装一些中速扩展板卡，不适合中高端显卡、多SSD扩展卡等配件，下文中的主板也大都如此。此外它虽然拥有雷电接口，但并没有在背部提供相应接口，而是采用了板载针脚模式，需要自行接出，下文中的大部分主板也与之类似。

- **板型：** MATX
- **M.2接口：** 2（PCIe 4.0×4）
- **无线网络：** Wi-Fi 6
- **背部USB 3.2接口：** 1×USB 3.2 Gen2×2（Type-C）、4×USB 3.2 Gen2、1×USB 3.2 Gen1

● 华硕ROG STRIX B660-A GAMING WIFI D4

华硕的ROG的产品向来配置豪华，进入这一系列的B660主板也不例外。这款主板属于“吹雪”主板序列，采用银白涂装，外形优雅又抢眼。I/O装甲上不仅精心设计了AURA RGB灯效的ROG LOGO，为吸引年轻用户还加入了电竞图腾等等元素。

这款主板的基本配置、功能与上文同样面向电竞的华硕TUF GAMING B660M-PLUS WIFI D4类似，但在很多细节上有了增强。比如增加的供电能力（12+2相）、更多的M.2接口、更多的高速USB接口、更强的音频配置（SupremeFX ALC4080 音频芯片）、优化的水冷接口等等。有趣的是，也许是因为更重视稳定性，它在内存频率等方面的设置反而更低了一些（最高DDR4 5333）。另外作为一款不强调小巧和易部署的大板，其实完全可以不考虑无线网络，但目前官网和各大主流电商平台上仅有Wi-Fi型号，如果想节省一百元左右可以等一等看会不会推出非Wi-Fi版本。

- **板型：** ATX
- **M.2接口：** 3（2×PCIe 4.0×4、1×PCIe 4.0×2）
- **无线网络：** Wi-Fi 6
- **背部USB 3.2接口：** 1×USB 3.2 Gen2×2（Type-C），1×USB 3.2 Gen2，3×USB 3.2 Gen1（1×Type-C）

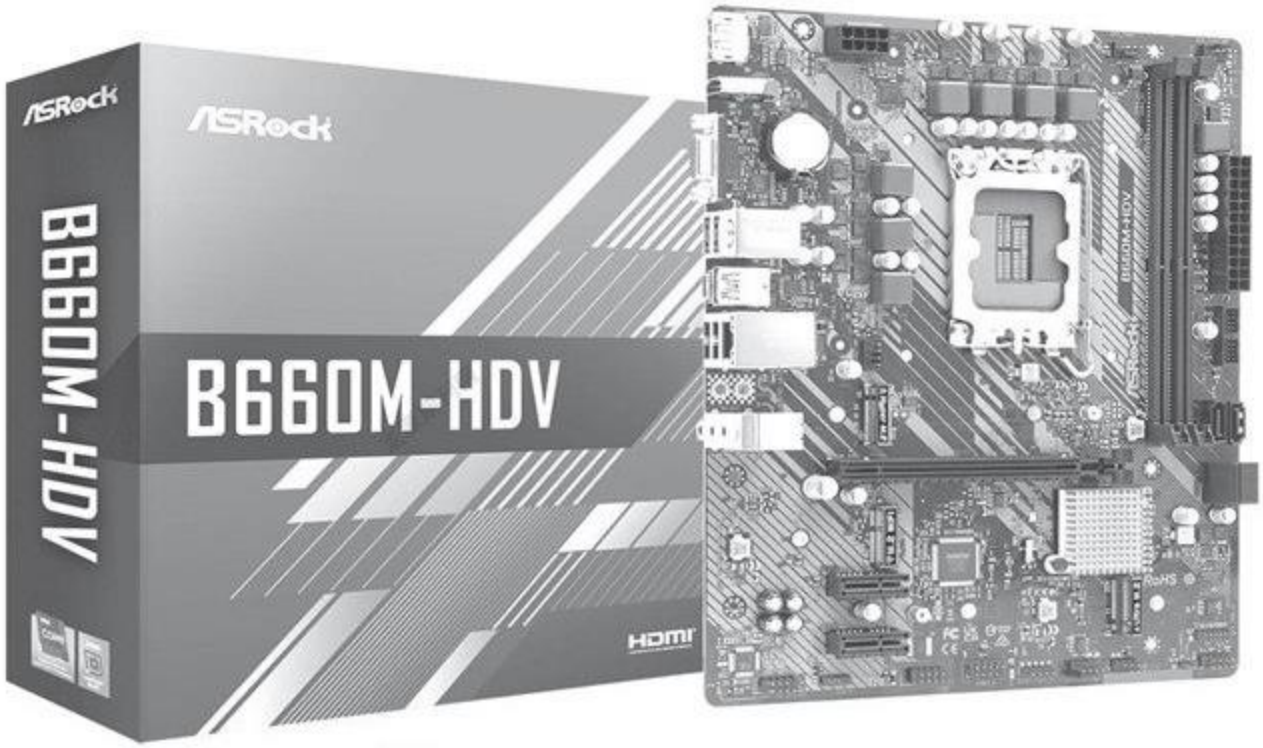
韩大治 dzhan@cfan.com.cn

● 微星MAG B660M MORTAR WiFi DDR4

- **板型：** MATX
- **M.2接口：** 2（PCIe 4.0×4）
- **无线网络：** Wi-Fi 6
- **背部USB 3.2接口：** 1×USB 3.2 Gen2×2（Type-C）、3×USB 3.2 Gen2

MORTAR（迫击炮）是微星主流高性价比主板“军火库”系列中最受用户欢迎的型号，新的MAG B660M MORTAR WIFI采用黑色PCB搭配白色散热马甲设计，非常醒目，个性十足。也许是因为分为DDR5、DDR4型号造成的定位问题，其Wi-Fi标准从上一代及DDR5版本的Wi-Fi 6E降至了Wi-Fi 6，感觉失望的话，可以考虑价格低100元的无Wi-Fi版本。

至于其他方面，作为一款追求性价比的产品，它的功能、配置基本保持了够用好用，但较少浪费的原则，比如最高支持DDR4 4800等。一定要说有点浪费的话，大概就是非常强大的12相60A供电了，绝对是超越中端CPU需求的配置，大概是为了一些用户想上旗舰级i9处理器而准备的吧。



● 华擎B660M-HDV

- **板型：** MATX
- **M.2接口：** 2（1×PCIe 4.0 ×4、1×PCIe 3.0×4）
- **无线网络：** 专用M.2接口，可自行扩展
- **背部USB 3.2接口：** 4×USB 3.2 Gen1（1×Type-C）

B660芯片组的价格可以有多低，华擎B660M-HDV应该能告诉你，在类似的配置下，其价格仅比同系列H610高100元左右。当然要追求极限的低价，就要接受它不太丰富的功能，比如仅有两个内存插槽、一个PCIe 4.0 M.2接口、板载USB接口的版本较低且数量较少等。不过“落伍”的配置方式也有一些额外的好处，例如它提供了当前主板中已经比较少见的VGA接口，对老外设的兼容性更好。

这款产品也有一些亮点，包括可支持最高DDR4 5066的内存超频，可通过M.2接口扩展Wi-Fi功能等。

PDF杂志购买微信：bfwz888888

韩大治 dzhan@cfan.com.cn

● 映泰B660GTN

- **板型：** ITX
- **M.2接口：** 2（PCIe 4.0 ×4）
- **无线网络：** 专用M.2接口，可自行扩展
- **背部USB 3.2接口：** 4×USB 3.2 Gen2

与功率、发热量比较好的主流、中端酷睿搭配后，B660主板当然也是“小钢炮”配置的好选择。对价格比较敏感的用户，可能对某些品牌ITX主板的大幅溢价有点不满，那么不妨考虑一下准一线、二线品牌的产品，例如我们经常介绍的华擎ITX系列，以及配置更丰富扎实的映泰B660GTN。

这款主板在面积狭小的ITX板型中仍提供了9相供电、拥有2个高速PCIe 4.0 M.2接口，且正面配置了M.2散热器，加上支持最高DDR4 5000内存、背部4个USB 3.2 Gen2接口等，是一款相当强大的ITX主板，仍保持PS/2键鼠接口则显然是面向商用电脑等特殊的产品。当然它也不得不有所取舍，比如虽为无线网络准备了背板接口，但需要使用扩展卡增加相应功能，底面M.2无法安置散热片等。

华硕 玩家国度ROG STRIX B660-A GAMING WIFI D4 吹雪主板 ROG B660-

¥3789.00

华硕 玩家国度ROG STRIX B660-A GAMING WIFI D4 吹雪主板 【吹雪

¥1699.00

12代英特尔酷睿Intel i5-12600K 台式机CPU处理器 10核16线程 单核睿频

¥2299.00

● 其他

市场中还有不少特色鲜明的产品，例如前文提到的支持DDR5内存的B660主板就相当多，未来如果DDR5内存的价格能快速降至高频DDR4内存的水平，那么也是很值得考虑的目标。此外在各个品牌的高端、主流、入门级产品系列中，还有更豪华或更简略的配置可选，更有不同的价格和搭配。例如华硕、微星等大品牌亦有不足900元的型号，搭配12代酷睿的套装产品则不仅价格合理，更拥有供货上的优势，有些太火爆的型号买不到，不妨去找一找主板厂商的板U套装。CF

孙东 sundong@cfan.com.cn

社交与推理的乐趣

玩转剧本杀

文|葬月飘零

①

三国杀、卡坦岛、卡卡颂等桌游前些年受到很多年轻人的喜欢，如今随着时间的推移，脱胎于狼人杀玩法的剧本杀受到越来越多人的热衷，各地开设了很多剧本杀实体店铺，也推出了很多剧本杀APP。如果你还没有玩过剧本杀，或者根本不知道什么是剧本杀，那么就显得有些“落伍”了（图1）。下面笔者就为大家介绍与剧本杀相关的知识。

剧本杀简介

剧本杀是一种集逻辑推理、社交等多重属性于一体的游戏，参与者包含若干个玩家（一般1名~8名）和一个被称为DM（Dungeon Maste）的游戏主持，部分剧本杀还需要额外的演员。剧本杀主要分为三种，一种是线上剧本杀，具有持续时间短（玩一局一般需要1~2个小时）、价格低、随时随地参与等优点（图2）；一种是传统的桌面式剧本杀，即大家围坐在桌子前玩，需要到实体店，持续时间及价格比线上剧本杀都要高，根据剧本的不同（图3），体验也更加丰富多样（玩一局大概需要3~8个小时）；还有一种是高级沉浸式剧本杀，即在一片区域或一栋楼等场地中开展，工作人员扮演NPC角色，玩家们需要更换服装、使用道具等与NPC互动。这类高级剧本杀的持续时间更长（有些剧本杀需要玩好几天），价格更高，但玩起来也更过瘾。

剧本杀包括“剧本”和“杀”这两部分内容。“剧本”指的是所有参与游戏的玩家都会被置身于一个设定好的情境（剧本）之中（图4），每名玩家都有一个角色身份，包含自己的立场、任务、人物关系、情境等（图5）。在游戏过程中，玩家需要按照相关的设定和指示通过语言和行动与其他玩家所扮演的角色展开互动。

②

③

④

⑤

孙东 sundong@cfan.com.cn

“杀”可以这样理解，在剧本杀作者设定好的情境之中有一件凶杀案，凶手是一名或多名玩家所扮演的角色，其他的非凶手玩家在DM的引导下依靠语言和表演推动故事的发展，除了完成自己所扮演角色的任务之外，还要将凶手找出来（图6）。如果非凶手玩家将真凶全部找出，就判非凶手玩家获得胜利，反之则判凶手玩家获得胜利。获得胜利与否只对故事结局产生影响，不影响游戏体验，无论哪方获得胜利剧本杀都会结束（图7）。

整个游戏环节听起来或许有些枯燥，但真正玩起来、玩进去还是非常有趣的。因为传统的追剧和看电影只是被动地观看故事，而剧本杀可以让玩家亲身经历一段探案故事，参与感很强。

由于剧本杀拥有一些自己的特性限制（如人数、场地等），所以玩时也要遵守一些相应的规则。线上剧本杀的规则相对较松，APP的新手教学内容里也会有相应的说明，我们需要提前学习了解并遵守（图8）。线下剧本杀的规则要更严格一些，比如最重要的规则是不允许“跳车”。因为每一名玩家所扮演的角色在剧本中都非常重要，中途离场会导致剧情难以推进，严重影响其他玩家的游戏体验，甚至导致整个剧本杀被迫中途结束。如果玩家因为特殊情况需要“跳车”，那么需要支付所有人的费用。这里对几个名词作一下解释，一局剧本杀叫做“一车”，人凑齐后开始玩叫做“发车”，而“跳车”则表示一局剧本杀进行了一部分后某位玩家要提前离场。

出于安全考虑，大家在参与线下剧本杀时最好有一名以上的好友陪同。另外，由于未成年人的心智尚未成熟，玩起来时，角色的表演行为很可能会降低其他玩家的游戏体验，所以应尽量避免与未成年人“拼车”。

6

7

8

用手机玩剧本杀

如果你完全没有接触过剧本杀，那么线上剧本杀就是一个非常不错的入门方式，成本比去实体店要低得多。现在有很多应用可以选择，比如“一起剧本杀”“我是谜”“戏精大侦探”（图9）“百变大侦探-剧本杀”（图10）等。它们的核心玩法大同小异，都是挑选自己喜欢的剧本和其他玩家匹配在一起进行游戏，区别主要体现在剧本上。笔者在这里就以“一起剧本杀”APP为例，介绍通过手机应用来体验玩剧本杀所带来的乐趣（图11）。

9

10

11

孙东 sundong@cfan.com.cn

启动“一起剧本杀”后先要登录用户账户，它支持手机号、QQ号和微信号这三种登录方式（图12）。登录完后APP会弹出提示，询问玩家是新手还是老手。如果选择新手，会强制要求玩家完成新手教程，内容主要是介绍玩剧本杀的流程（图13）。如果选择老手，那么会跳过新手教程。

进入APP的首页后点击“房间大厅”，可以看到很多已经建立好任务的房间（图14），我们可以先查看它们的介绍、游戏时长等信息，如果感兴趣即可加入，待凑齐人数之后就可以正式玩了。游戏流程主要分为以下几个阶段：

1 选择角色：玩家根据角色介绍来选择自己感兴趣的角色，建议选择同性以及与自己性格相符的角色（图15）。当然，如果你想体验一下异性角色，这方面也没有特别的限制。

2 阅读剧本：选择好角色之后，玩家就会拿到对应的剧本（图16），此时需要仔细阅读剧本，充分地了解自己所扮演角色的相关情况，包括剧情描述、角色过去的经历、角色与其他角色之间的关系、角色的任务等。

3 自我介绍：阅读完剧本之后，玩家需要以第一人称的角度向其他玩家介绍自己所扮演的角色（图17），包括角色的职业、年龄、过去的经历等，但要注意不可将角色的任务透露给其他玩家。

4 开始玩剧本杀：到此就可以正式玩剧本杀了。玩家们根据系统DM的引导来推动故事剧情的发展，此时玩家需要以自己所扮演角色的身份与其他玩家展开沟通交流、搜查场景、获取线索道具等，这些内容可以向其他玩家公开，也可以选择隐瞒（图18）。这一阶段会发现被害者的尸体，命案

12

13

或许早已发生，只是尸体此时才被发现，也许是在剧本进行了一段时间后凶手实施了犯罪，根据剧本的不同情况也不一样。

5 投出凶手：玩家根据自己所掌握的情况以及证据进行推理并投出凶手，一般情况下凶手只能选一名，每名玩家一票，票多者即被认定是凶手。若投对了凶手，非凶手玩家获得胜利，反之则凶手玩家获得胜利。

6 真相解析：玩家通过观看相关的线索和内容来了解整个凶杀案的真相，并将真相和自己的推理进行对比，以此来检测自己的推理是否正确，至此一局剧本杀结束（图19）。

14

15

16

17

18

孙东 sundong@cfan.com.cn

19

20

21

22

23

“一起剧本杀”既提供免费剧本，也有付费剧本。其中免费剧本的体量较小，剧情也相对简单，而付费剧本的数量及可玩性更胜一筹。付费剧本需要消耗钻石或M币，其中M币可以通过做任务和签到来免费获得，而钻石只能付费充值了（图20、图21）。每个付费剧本的价格均不相同，并且部分剧本还有版本之分，其中“标准本”的价格更低，但只能参与游戏；购买“众享本”的玩家可以创建房间并获得其他的特权，如特殊的游戏标识等（图22）。

体验了线上剧本杀之后，如果觉得现实代入感、临场感等游戏特质不能满足自己的需求，那么在一些团购平台以“剧本杀”为关键词进行搜索，可以找到很多线下剧本杀店铺（图23）。

火速链接

本刊2021年第10期的文章《手机也玩剧本杀》介绍了“百变大侦探-剧本杀”APP的使用方法。大家可以参考。

从事与剧本杀相关的行业

看到这里，如果你心中也有一个好故事，且拥有一定的写作能力，那么还可以尝试创作自己的剧本杀剧本。不过写剧本杀剧本跟写网络小说还是有所不同的，它拥有自己的一套体系，需要创作者先写出一个推理故事，然后依照主题为各个角色、DM写出对应的剧本，涉及的人物立场、人物关系、角色动机等方面较为复杂，需要一定的经验积累。此外，一整套剧本杀还包含一些额外的道具，如地图、线索卡片等。这些道具一般由发行方制作，但需要作者写清楚（图24）。

24

如果你觉得自己很善于整合资源，并且拥有一定的人脉和资金，那么可以成立剧本杀工作室，负责搜集、发行和贩卖剧本杀。如果你熟悉各种流行剧本杀的剧情，并且主持控场能力强，那么经过培训还可以兼职或全职做DM参与剧本杀行业（图25）。

25

小结

看完本文，相信你对剧本杀的很多方面都有了一定的了解。如果你还没有尝试过玩剧本杀，那么不妨行动起来吧，来体验一下这种娱乐方式给你带来的社交、推理等方面的独特乐趣，说不定你就会爱上它了。CF

孙东 sundong@cfan.com.cn

文|重剑

谷歌浏览器又现安全漏洞

漏洞编号：CVE-2021-4102

漏洞危害：

本栏目不久前介绍过谷歌浏览器出现了一个编号为“CVE-2021-37973”的安全漏洞，最近安全人员发现该浏览器又出现了另外一个编号为“CVE-2021-4102”的安全漏洞，其产生的原因和激活后的破坏行为与之前完全一样。

防范措施：

大家只需将谷歌浏览器及使用Chromium内核的浏览器升级到96.0.4664.110或更高的版本，即可封堵该漏洞。暂时无法升级的用户，开启安全软件的防挂马功能也能起到一定的防护作用。

日志记录工具现远程代码执行漏洞

漏洞编号：CVE-2021-44228

漏洞危害：

Apache Log4j是一个基于JAVA的日志记录工具，Log4j2是其升级版本，现在很多软件和网游在开发时都使用了它们。不久前Log4j2被发现存在远程代码执行漏洞，当程序将用户输入的数据写入日志时即可触发此漏洞。随后黑客就可以利用管理员权限在用户的电脑中执行各种破坏操作了，如窃取账号和密码、远程监视系统桌面等。

防范措施：

我们可以通过“Log4j2漏洞缓解工具”来保护电脑，下载地址为:https://down5.huorong.cn/tools/CVE-2021-44228-mitigator-Windows-v1.0.zip。

激活工具被植入恶意程序

病毒类型：挖矿程序

病毒危害：

近日有安全人员发现某激活工具被黑客植入了恶意程序，当用户通过该工具进行激活操作时，这些恶意程序就会在系统后台自动窃取隐私信息，包括网站的登录凭证、浏览器的Cookie信息、信用卡凭证等，还会定期对当前的系统桌面进行截屏。

防范措施：

激活工具是传播病毒的重要途径，大家最好不要使用这类软件。已经下载了激活工具的用户，应尽早将其删除。CF

2021全年合订本
优惠套装

~~原价¥159.2~~

¥128.8

优惠价

杂志社网上商城订购网址：http://cfanbook.taobao.com

咨询时间：周一到周五，9:30~11:00，13:30~17:00

手机短信/电话：13801293315

移植大作伴过年

新年春节伴随冬奥会的开幕而来，这个假期注定是热热闹闹的。对游戏玩家而言，虽然年初的新游戏不多，但新近移植到PC平台的主机大作还是不少，足以调动大家的硬件机能，让发热量激增，给各位玩家在寒冬里平添一份“暖”意。

God of War
《战神 4》

由圣莫尼卡工作室制作的《战神》系列一直是索尼的扛鼎之作。今年，这个经典系列来到了PC平台。虽说是系列重启，不过本作的主角并没有换人，还是大家的老熟人奎托斯。只是这次奎爷不再孤身一人与神魔作战，而是多了一位同伴——奎爷年轻的儿子阿特柔斯。本作的舞台也不再是温暖宜人的奥林匹斯，而是冰天雪地的阿斯加德。奎爷带着儿子在北欧一路观光，主要目的是增长见闻和培养父子感情，打怪那都是顺便的事。

上阵父子兵

新作的战斗系统自然围绕这对父子兵展开。奎爷一身的肌肉没有退化，身手依然矫健，手中的巨斧也有了更多变化。除了横劈竖砍的威风之外，这把巨斧还可以通过投掷划出一道夺人性命的血色弧线。阿特柔斯则擅使弓箭，他不由玩家直接控制，而是通过奎爷的技能指令从旁协助发动攻击。弓箭的威力虽然不大，但它的速度与牵制作用正好弥补奎爷的收招硬直。掌握新系统后，玩家就可以通过熟练操作冲杀敌阵，杀个七进七出也毫发无损。

本作刚上市时就以其高质量的画面作为卖点，现在借助PC硬件的性能，游戏画面得到进一步提升：无论是被积雪覆盖的树木还是被

◆ 这次奎爷需要带着儿子一同冒险与战斗

◆ 形态风格各异的BOSS怪物是游戏的一大卖点

◆ 远程与近战互相配合的游戏玩法让战斗变得多样化

◆ 这一版的《战神》将以冰天雪地的北欧为舞台

◆ 细致的纹理机制让角色的表情细节惟妙惟肖

冰冻封住的岩洞都栩栩如生，战斗时场景的破坏效果非常真实，巨大的BOSS怪物在高清贴图的渲染之下显得更具压迫力。官方推荐的配置要求为英特尔酷睿i5-6600K/AMD锐龙5 2400G级别的4核处理器、英伟达GTX 1060/AMD RX 570显卡及8GB内存，只是当前入门级甚至过时的游戏PC水平，可见相对于PS4，如今的游戏PC能力其实已经相当强大。如果玩家的显卡能够达到英伟达RTX 2060或更高级别，那么还可以打开PC版新增的DLSS与Reflex功能，享受4K分辨率与无锁帧画面输出。此外游戏还支持21:9超宽屏幕，让玩家能获得电影般的视听体验。

Monster Hunter Rise《怪物猎人：崛起》和风狩猎

作为共斗狩猎游戏的代表作，《怪物猎人》系列一直名气在外。这次介绍的“崛起”是该系列最新一部作品移植到PC平台的版本。相比于前作《怪物猎人：世界》主打的开放世界，“崛起”回归传统，带给玩家更原汁原味的“怪猎”体验。

本作给人的第一印象是游戏的主村回归了日式和风风格，日式元素点缀在村落建筑之中，既能让老玩家备感亲切，又能给新玩家带来充满幻想的新奇体验。游戏的背景故事也结合了日式传说。村外的怪物与魔兽在“百龙夜行”的影响下蠢蠢欲动，玩家需要接受村人的委托向各种不同的怪物发起讨伐。本作的游戏地图包含不同的自然风光，登场魔物除了“怪猎”的经典角色之外，大多为结合日本民间传说而设计，虽说缺乏一些巨大化的BOSS，但怪物们的多样性与新鲜度还是有保证的。

游戏的战斗系统除了保留核心的武器技能之外，还继承了前代的“翔虫”系统。在新作中翔虫的功能被进一步挖掘，玩家除了可以利用它在地图上像蜘蛛侠一样快速移动之外，还可以在狩猎时利用收集到的翔虫进行受身回避或困住猎物，大大增加了狩猎的容错度。这个新机能如果再搭配玩家自己打造的武器，更是能在后期改变游

◆ 新作的故事舞台设定在日式传说背景下的和风村落

PDF杂志购买微信：bfwz888888

韩大治 dzhan@ctan.com.cn

◇翔虫系统可以让玩家在地图上快速探索与移动

◆ 新的坐骑不但可以辅助移动，颜值也很高

◆ 新作允许玩家打造个性化的武器并装备不同技能

◆ 本作的狩猎对象都以日本神话传说为原型而设计

戏的战斗节奏，让玩家打出华丽的连招。此外，本作还追加了一个“百龙夜行”玩法。在这个模式中，玩家需要在村子中布置各种防御工事，以塔防的玩法抵御魔物的一次次冲击。魔兽们一波比一波强，当然打倒终极魔兽之后的奖励也非常丰盛。

作为系列的第16款正统作品，“崛起”由于一开始登录掌机平台而在画面上有一定的妥协。移植到PC平台后，虽然引擎的潜力得到解放，但优化后的画面效果依然无法达到最顶尖的水平。好在制作方经验丰富，画面细节还是很出色的。如果玩家将游戏设置在画质“中等”并想达到1080P以上的分辨率，游戏官方推荐的硬件要求为英特尔酷睿i5-4460/AMD FX-8300处理器、英伟达GTX 1060/AMD RX 570显卡、8GB内存以及23GB硬盘空间。

硬件推荐

北通蝙蝠4无线手柄

本期的重点移植游戏都来自PS平台，在移植过程中虽然会对操控方式有一定的修改，但很多操作逻辑是不容易修改的，所以建议为此购置手柄的话，尽量选择并排的双摇杆方式，也就是更接近PS手柄排列的产品，例如北通蝙蝠4。同时考虑到两款游戏的动作成分偏多，更建议使用带有震动、无视线缆限制的无线版产品。

V信：605140970

韩大治 dzhan@cfan.com.cn

Tails of Iron
《铁尾传奇》

鼠国王子复国记

◆ 游戏采用2D横版卷轴式的战斗系统，复古风浓郁

◆ 不同的BOSS拥有不同的招式，必须熟悉之后才能克敌制胜

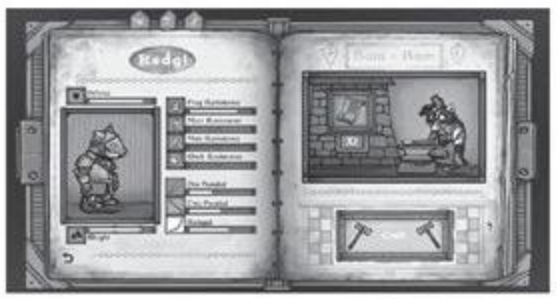
◆ 丧尸元素的加入让游戏自带一股末世气息

这年头扮作小动物战斗的游戏可不少，十二生肖里出场最多的大概当属老鼠。在这部由Odd Bug工作室开发的《铁尾传奇》游戏中，玩家就将化身为鼠国王子。游戏故事起始于一场王位继承决斗战，玩家作为候选王子之一，需要在这场决斗中学习游戏的基本操作与玩法。但教程结束之后，迎接玩家的并不是加冕典礼，而是突如其来的蛙族入侵与王国覆灭，身为新鼠王的玩家只得带领为数不多的幸存者逃离故土，步上自己的复国之路。

面对百废待兴的王国与遍布世界的敌人，玩家必须迅速行动起来，在2D横版卷轴的地图上冒险探索，收集复国所需的金币与资源。强大的敌人把守着各处要道，玩家需要小心应对，找出破绽将其击破。随着敌人越来越强大，玩家也需要不断加强自己，强有力的同伴分布于未知的角落，需要玩家完成任务或支付佣金才能招入麾下。传奇武器的设计图与特色料理的菜谱散落于王国各处，需要玩家发动老鼠一般的洞察力寻找并带回基地制作。当一切准备就绪，玩家便可率领自己的大军痛击蛙族，完成复国大业。

作为一款2D动作游戏，本作手绘风格的暗黑风画面显得很有特色，无论是主角团的“老鼠”形象还是各类BOSS的动物形态都表现得风格鲜明。值得一提的是，本作的操作手感经过细致调整，动作判定精细，打击感很好，只是偏硬核的玩法对新手有一定挑战。相比难度，游戏对电脑硬件的要求则比较友好，最低仅要求主频2.8GHz的酷睿双核处理器、显存2GB的英伟达GTX 660级别显卡、4GB内存及2GB硬盘空间，推荐配置也只需3.2GHz四核处理器、8GB内存和英伟达GTX 960（4GB显存）。

◆ 这是一个关于老鼠王国的王子复国的故事



◆ 通过搜集设计图可以打造强力武器装备

韩大治 dzhan@cfan.com.cn

Fling to the Finish
《终极拉扯》

一条绳上的蚂蚱

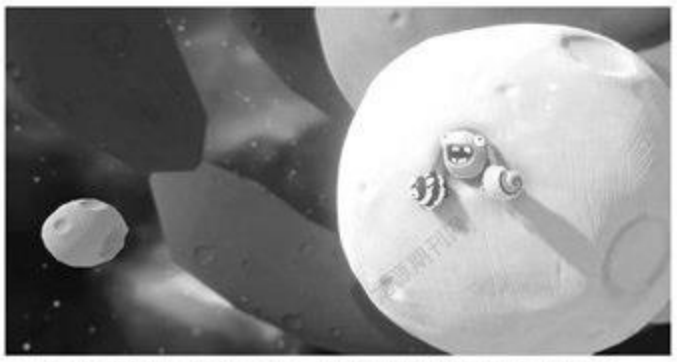
大过年的怎么能少了合作同乐的游戏呢？由SplitSide Games开发的《终极拉扯》就是一个不错的选择。这款游戏的核心玩法并不复杂：两名玩家控制的小人被拴在了同一根弹力绳上面，两位玩家必须通力合作才能闯过关卡中的重重障碍到达终点，可谓从玩法层面诠释了什么叫做“拴在一根绳子上的蚂蚱”。

游戏完全模拟现实世界的物理规律，玩家会在游戏世界中自由地滚动、摆荡与掉落。游戏的关卡设计比较丰富，从简单的沟渠、树桩、管道到太空中的小行星带应有尽有，而前进的一切借力都要依靠两位玩家之间的那根弹力绳。玩家之间配合默契，再复杂的障碍都不在话下，玩家之间若没有默契，那么简单的一根木桩都可能让人抓狂。胡乱的操作甚至会让绳子在障碍物上打上死结，让玩家哭笑不得。

为了体现派对游戏的特性，游戏设计了多种不同的玩法。玩家可以单人闯关挑战，也可以参加在线竞技争取率先到达终点。好友之间既可以远程分屏游玩，也可以本地同屏游戏，甚至共用同一个手柄进行合作，在现实中体验“连在一起”的感觉。只是同伴之间可别因为绳子打了死结而在现实里也打作一团哦。

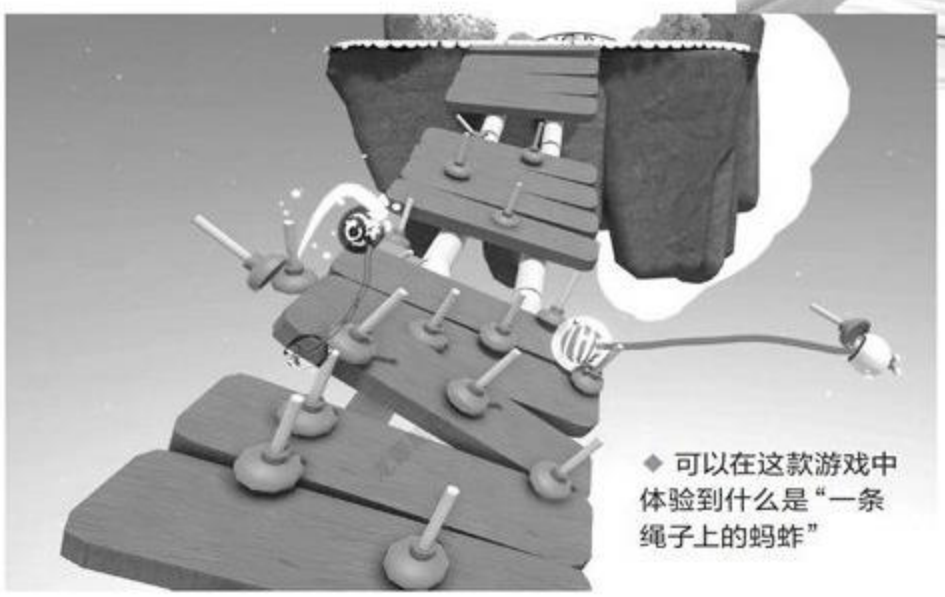
本作的画面色彩鲜艳，3D场景经过低模处理，十分简明，物品也大多可以互动，留给玩家充足的开脑洞空间。游戏的硬件硬件要求是英特尔酷睿i5处理器、英伟达GTX 860M显卡及4GB内存，似乎是针对笔记本、一体机的配置。不过如果是本地双人游戏的话，那么最好还是准备一块大屏幕和称手的手柄，多人游戏则一定要拥有足够高速无延迟的网络才行。

◆ 这是一款非常考验协作配合的游戏

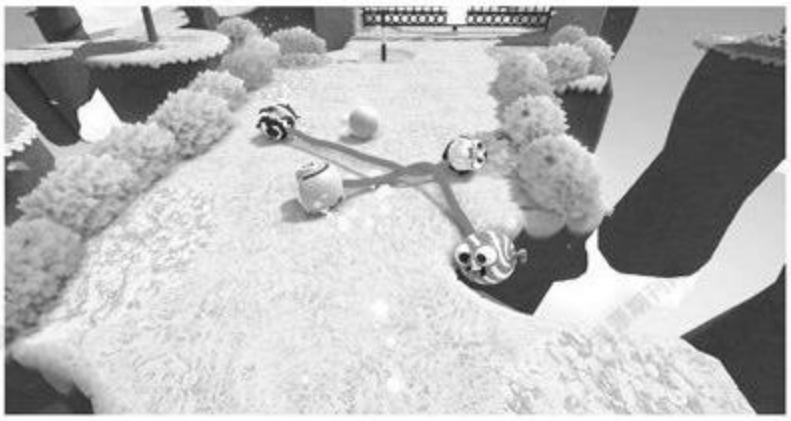


◆ 游戏的关卡内容丰富，从地球到小行星应有尽有

◆ 在这款游戏中，两位玩家被一根弹力绳串在一起

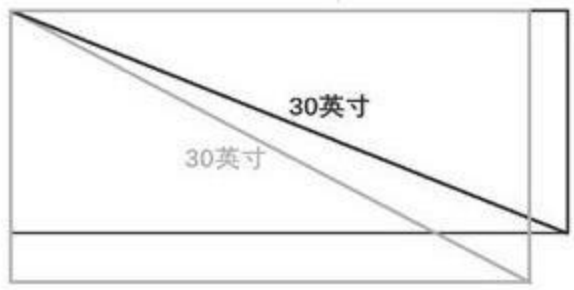


◆ 可以在这款游戏中体验到什么是“一条绳子上的蚂蚱”



◆ 自己可以不赢，但绝对不能让对手先过终点

韩大治 dzhan@cfan.com.cn



配置解析

本期的《战神4》与《终极拉扯》从两个方向为我们展现了超宽屏幕，也就是所谓“带鱼屏”对玩家的意义，即使没有特别为超宽屏幕优化，用它来玩《怪物猎人：崛起》这样的大作也会有更宏大的场景表现，而《铁尾传奇》这样的横版冒险则会带来一种全景壁画式的体验。随着面板降价，超宽屏这种显示器中的“贵族”也将迎来更喜人的报价，正是我们获得新体验的好机会。

超宽屏的好处当然就是足够宽大的视野，除了玩游戏之外，在欣赏大片的时候也是更加震撼的。至于应用上的好处，很多考虑过多屏显示的玩家应该会很理解，足够宽的屏幕可以设置成好几个显示分区，比如玩模拟驾驶的时候可以分区同时显示不同角度的画面，工作的时候则可以分区显示参考网页、文本、表格、图片等，一些专业软件更是本身就使用多个分区，可以充分利用超宽视野。

我们还可以使用自带或第三方分区软件把屏幕显示区域直接划分成多个区域，显示不同的内容或分类不同的桌面图标。这样在显示的时候不会互相影响，真的就像是在使用多个不同的屏幕，而且这“几个”屏幕之间还完全没有边框，画面更完整、操作更方便。

超宽显示器的刷新率、色彩等参数与一般显示器类似，选购原则也类似，例如玩家可以优选高刷新率产品等。不过也有一些参数是有差别的，需要注意，比如它们使用的WFHD、WQHD分辨率，这可以看做是FHD、QHD标准的超宽（Wide）版，而且纵向像素数相同，而横向像素数实际上提升了一个档次，表现更好。但要注意的是，分辨率更高，显示面积可不一定更大，因为显示器的标识尺寸为对角线长度，长宽比越大，对角线的相对长度越大，实际面积越小。这也是为什么超宽屏显示器基本上都是29/30英寸起步，因为它的实际显示面积恰好可以和目前主流的27英寸的16：9显示器类似，才能满足中端用户的需求。

另外，笔者强烈建议在实际选择的时候优先考虑曲面屏，大于等于34英寸的更是一定要曲面屏。原因有两个，第一是屏幕太宽的情况下，视线与最边缘的像素已经有了很大的角度，很可能出现色彩偏差；第二则是长条状的显示器非常占用空间，而将它弯过来就可以在左右方向上减少空间占用，更适合一般的办公和家庭电脑桌。

目前还出现了更夸张的32：9等超超宽比例的显示器，这些产品笔者就暂不推荐了，首先是价格仍然普遍较为昂贵，其次是它在桌面占用、实际可视面积等方面的劣势比21：9显示器更明显，相对于带来的好处，这些代价真的有点不值。CF

王健 wangjian@cfan.com.cn

智能刷新率之源
浅析第二代LTPO屏幕技术

细心的朋友应该已经发现了，2022年的Android旗舰都开始陆续采用“第二代LTPO屏幕技术”（下文简称LTPO 2.0），可以赋予手机智能调整刷新率的能力，从而兼顾显示效果和节能属性。那么，LTPO 2.0的背后原理是什么，较之去年旗舰机主打的LTPO 1.0，它真的可以带来显示革命吗？

高刷新率的后遗症

从2019下半年开始，越来越多的新款手机就开始配备90Hz起步的高刷新率屏幕了。“屏幕刷新率”的单位为“Hz”，代表屏幕每秒能够刷新的画面数量，手机屏幕的标准刷新率为60Hz，意味着它们每秒能刷新60张画面（图1）。

更高的屏幕刷新率，可以缓解动态画面（如游戏）在高速移动变化中的模糊以及撕裂现象，玩久了也不容易出现莫名的眩晕感。在刷微博或是抖音等屏幕内容滚动变化的场景中，也可以带来更流畅的显示效果（图2）。大家可以找出几年前的老款手机刷下微博，是不是感觉画面总有股莫名的滞涩感？这就是高刷屏幕的核心优势——“用了就回不去了”的体验。

但是，屏幕刷新率越高，随之而来的就是更高的耗电（图3）。为了解决这个问题，很多配备高刷新率屏幕的手机，都会在显示设置中加入“智能切换”

❶

❷

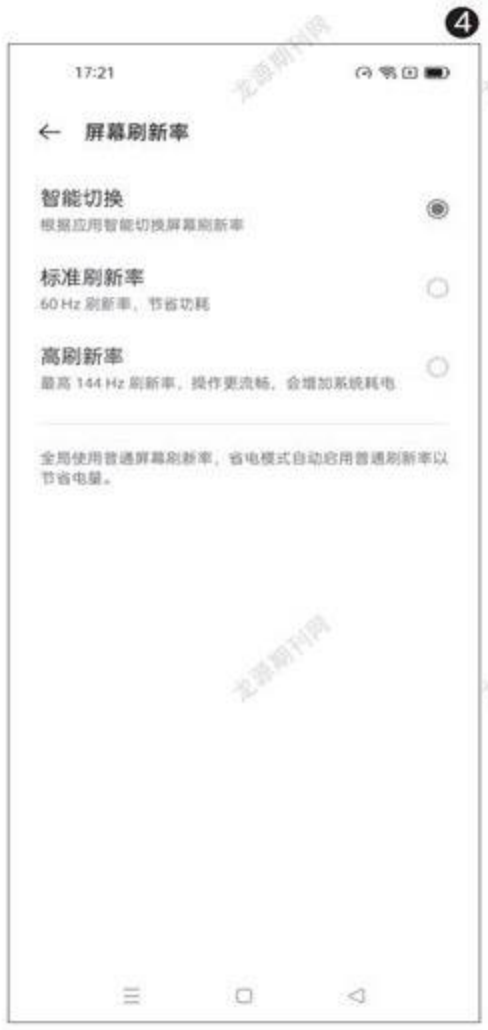
王健 wangjian@cfan.com.cn

的功能，可以让手机根据当前运行的APP，智能切换到高刷提升流畅度，亦或低刷省电，当电量低于某个阈值后强制调低刷新率（图4）。

需要注意的是，这种所谓的智能切换其实都是“伪智能”，因为它的运行机制是“一刀切”，强制让不同类型的APP运行在60Hz、90Hz（或120Hz/144Hz）几个档位上，当我们在几个APP之间进行切换跳转时就会触发刷新率的变化，带来体验上的割裂感。

那么，有没有真正智能的刷新率切换方式呢？答案自然是肯定的，那就是LTPO技术与OLED面板的结合。

❸



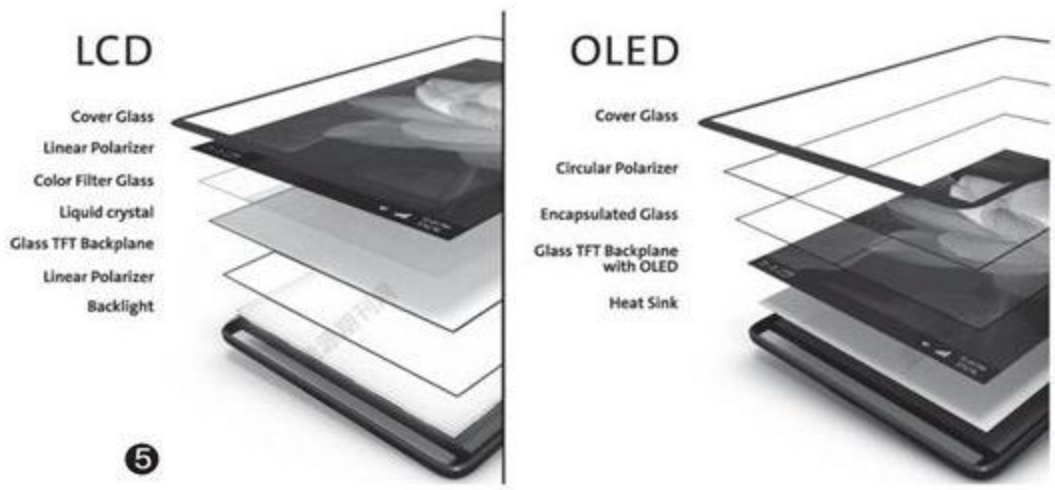
❹

OLED和TFT的关系

我们都知道，无论LCD还是OLED，它们的核心都是薄膜晶体管（TFT），差异是LCD需要LED灯条作为点亮TFT的光源，而OLED则是利用涂抹在每个TFT像素上的有机材料实现自发光（图5）。从原理上看，OLED的面板功耗可以分为两大类，其一是“刷新功耗”，与刷新率、电容、开关TFT电压差平方成正比；其二是“点亮功耗”，与发光效率、驱动TFT电压成正比。

可见，无论刷新功耗还是点亮功耗，都与TFT有关系。而最影响TFT功耗的2个指标，则是“载流子迁移率”和“开关比”。其中，电子（载流子）迁移率越高，驱动TFT的电压就越低，进而降低功耗；开关比越大，关闭状态下漏电就越小，同样电力就能支撑TFT像素点亮更久。

那么，又是谁在影响TFT的载流子迁移率和开关比呢？答案就是TFT的制造技术和背板材料。



❺

影响TFT的制造技术

目前，主流TFT的制造技术和材料分类主要有4种，分别为a-Si、HTPS、LTPS、IGZO和LTPO。

a-Si（非晶硅）

这是最简单成熟的TFT技术，a-Si成本很低，但它的电子迁移率也很低，为了保证高性能必须将晶体管做大，所以它不适合作为手机等追求显示精度设备的屏幕，更适合作为电视、显示器等大尺寸设备的屏幕。

王健 wangjian@cfan.com.cn

HTPS（高温多晶硅）

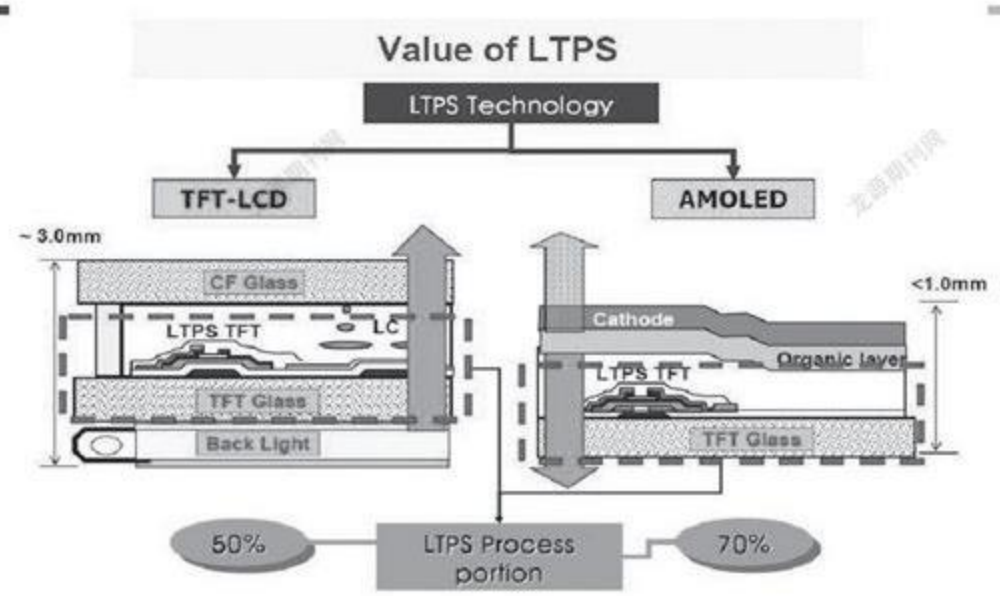
用高温烧结把非晶硅转变成多晶硅的技术就叫高温多晶硅，HTPS的电子迁移率最高，但这种工艺必须搭配耐高温的基板，所以只能使用水晶玻璃，同样不适合手机，一般HTPS都用于相机里的电子取景器。

LTPS（低温多晶硅）

低温多晶硅是通过激光加热生成的多晶硅，对基板耐热性的要求不高（图6）。LTPS继承了HTPS的优点，同样具备超高电子迁移率，刷新率越高它相对于其他技术的省电效果就更明显，而且响应速度很快，还能同时实现更高的PPI（分辨率）。

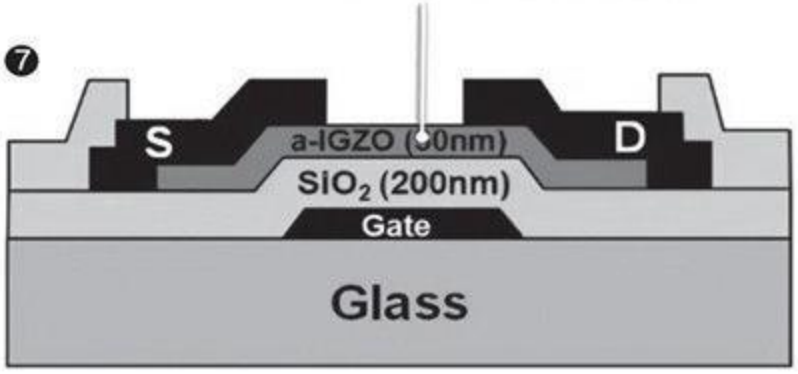
LTPS&OLED

LTPS即可用于OLED也能用于LCD ❻



IGZO金属氧化物层

❼



IGZO（铟镓锌氧化物）

铟镓锌氧化物的成本比LTPS低，电子迁移率介于a-Si和LTPS之间，不太适合高分辨率屏幕（图7）。但是，IGZO的开关比LTPS更大（见表），这意味着其漏电更少，能保证在低刷新率下显示的稳定性。

TFT技术	a-Si	IGZO	LTPS
载流子迁移率	0.5~1cm²/V · S	10~25cm²/V · S	>100cm²/V · S
驱动电路TFT尺寸	<10E~13A/μm	<10E~16A/μm	<10E~12A/μm

LTPO（低温多晶氧化物）

目前，在中高端手机屏幕领域LTPS占绝对主流。可惜，LTPS的电子迁移率虽然近乎无敌，但漏电也比较大，需要它不断的刷新来弥补电容漏电的情况，这就意味着LTPS无法实现低频驱动（刷新率不能降得太低），不利于屏幕功耗的节省。

IGZO虽然受制于迁移率（相对）较低一直没有成为市场主流，但它却具备漏电更少的天赋技能。既然LTPS存在高电子迁移率但漏电高的问题，而LTPS又有低漏电但电子迁移率不够高的特性，那将二者的优点结合，不就完美了（图8）？

❽

相对于LTPS的LTPO优缺点

优点	耗电量减少约15%
缺点	● 层数增加 ● 良率下降 ● 设备资本支出增加20% ● 因制程增加，相同资金额下的产能减少约20%
代表产品	苹果Watch 5　iPhone 13 Pro 三星Note20/S21 Ultra OPPO Find X3 Pro　一加9Pro

于是，我们便看到了第5种TFT技术——LTPO（Low Temperature Polysilicon Oxide），其真正科学的叫法应该是：低温多晶硅和氧化物杂合TFT驱动技术（Hybrid TFT Technology contains LTPS TFT and Oxide TFT），我们可以将其理解为LTPS+IGZO，利用LTPS来驱动TFT，实现更小的驱动电流和更低的驱动电压；再用IGZO负责TFT的开关，利用较小的漏电就能让像素保持更长时间开启，实现低至1Hz~10Hz的刷新率。

王健 wangjian@cfan.com.cn

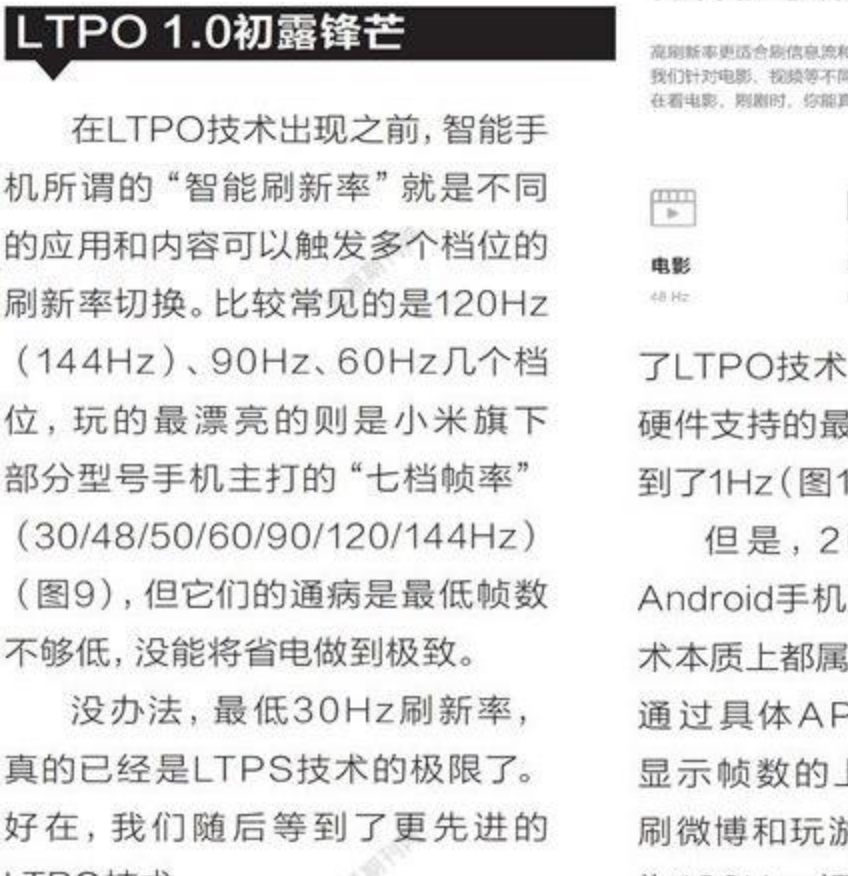
LTPO 1.0初露锋芒

在LTPO技术出现之前，智能手机所谓的“智能刷新率”就是不同的应用和内容可以触发多个档位的刷新率切换。比较常见的是120Hz（144Hz）、90Hz、60Hz几个档位，玩的最漂亮的则是小米旗下部分型号手机主打的“七档帧率”（30/48/50/60/90/120/144Hz）（图9），但它们的通病是最低帧数不够低，没能将省电做到极致。

没办法，最低30Hz刷新率，真的已经是LTPS技术的极限了。好在，我们随后等到了更先进的LTPO技术。

2019年9月，苹果发布的Apple Watch 5首次将OLED屏幕的背板材料从LTPS换成了LTPO（图10），在相同亮度下可节省15%以上功耗，并支持最低1Hz，最高60Hz的可变刷新率，从而为Apple Watch 5主打的常亮显示和18小时续航奠定了坚实的基础。

在手机领域，首发LTPO技术的代表则是2020年8月发布的三星Galaxy Note 20 Ultra，这款产品就凭借LTPO获得了10Hz~120Hz自适应刷新率能力。2021年上市的多款国产骁龙888旗舰，如OPPO Find X3系列和一加9 Pro等也引入了LTPO技术，并将变频范围从硬件支持的最低10Hz成功下探到了1Hz（图11）。



9

10

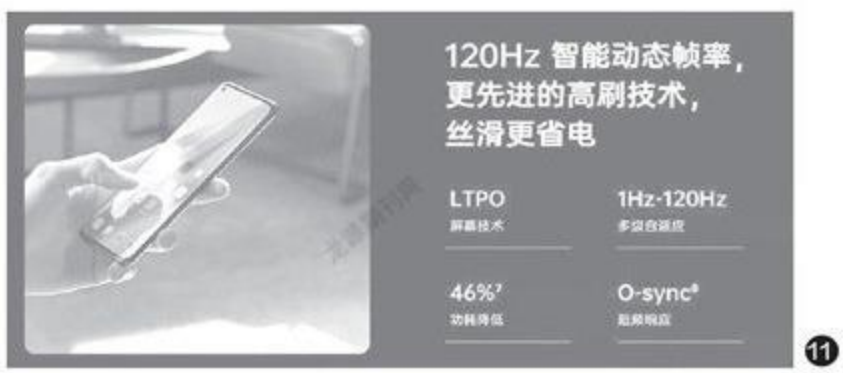
但是，2021年量产上市Android手机所采用的LTPO技术本质上都属于“LTPO 1.0”，通过具体APP的特性设定其显示帧数的上限和下限，比如刷微博和玩游戏时屏幕刷新率为120Hz，运行视频类APP时降为60Hz或30Hz，查看电子邮件或其他常规文本、照片、社交媒体静态图片时则可以低至30Hz（甚至10Hz~1Hz）。

因此，很多网友都将Android领域的一众LTPO机型戏称为“LTPO了个寂寞”，它们本质上都是通过“白名单锁帧”，其主打的自适应刷新率只是“让不同APP适应不同的刷新率”以兼顾流畅度和节能性，在同一个具体APP上最多只能通过手指触控屏幕（120Hz）和手指离开屏幕（降回60Hz）的方式降低功耗。

LTPO 2.0趋近完美

实际上，LTPO屏幕也有高低之分。比如iPhone 13 Pro就基于LTPO屏幕带来了ProMotion自适应刷新率技术（图12），和Android阵营的LTPO 1.0相比，ProMotion技术最大的差异就是可以在同一款APP内的不同场景实现智能刷新率调节。苹果对ProMotion技术的解释也很简单：在你需要时提供高帧率，在不需要时为你省电，这才是我们为你贴心提供的方案。

ProMotion技术的效果也是显而易见的。不支持该技术的iPhone 13（3227mAh）可提供19小时的视频播放和15小时的流媒体视频播放时间，而支持该技术的iPhone 13 Pro（3095mAh）对应的播放时间却长达22小



11

全新超视网膜 XDR 显示屏支持 ProMotion 自适应刷新率技术，刷新频率可在每秒 10 次到 120 次之间自由调整。屏幕会在你需要极端的图形性能时，智能地提高刷新率；在对性能要求不高时，降低刷新率以节省电量；甚至还会根据你在浏览时手指移动的速度，自然地适配刷新率。这块屏幕，将彻底刷新你的体验。

iOS 15 为 ProMotion 技术进行优化，让你操作起来各种流畅。

12

王健 wangjian@cfan.com.cn

iPhone 13	iPhone 13 Pro
视频播放： 最长可达 19 小时	视频播放： 最长可达 22 小时
流媒体视频播放： 最长可达 15 小时	流媒体视频播放： 最长可达 20 小时
音频播放： 最长可达 75 小时	音频播放： 最长可达 75 小时

13

14

15

16

时和20小时（图13），这点更加印证了ProMotion技术对省电带大的巨大优势。

好消息是，如今Android阵营手机不用在羡慕苹果的ProMotion技术了。以小米12 Pro为开端，2022年的很多旗舰手机都会猎装来自三星的第二代LTPO屏幕（LTPO 2.0），小米官方将其称为“智能动态刷新率技术”，和LTPO 1.0相比强调了“动态”两字。

简单来说，“智能动态刷新率技术”并不是LTPO 1.0时代简单的白名单锁帧，也不是“一刀切”的全局120Hz，而是针对不同内容和操作，智能匹配最优刷新率，避免无效屏幕刷新带来额外的电量耗损（图14），也被很多网友称为“滑动变速”体验。

比如滑动页面120Hz极致流畅，视频60帧则匹配60Hz刷新率、观看静态文字或图片则以10Hz刷新率，而这些都可以在同一款APP之内，根据用户的每一次操作、每一种内容动态瞬时调整。以微博为例，小米12 Pro在用户操作时能以120Hz流畅显示，手指离开屏幕画面停止滚动时降到60Hz，画面停止不动后则会调低至10Hz，最大限度减少屏幕的耗电问题（图15）。作为对比，微博显示静态画面时，LTPO 1.0手机仍会是始终保持最高功耗的120Hz状态，LTPO在运行微博时没体现出任何节能的特性。

除了小米，realme、一加和iQOO等品牌旗下的新一代旗舰也会采用LTPO 2.0屏幕，刘作虎表示一加10 Pro会凭借LTPO 2.0，将屏幕全场景的流畅体验再次提升到新高度（图16）；iQOO也称iQOO 9的这块屏幕不仅采用了最新的E5材质，还应用了LTPO无级变速技术，能根据手机应用场景智能切换帧率（图17）。realme副总裁徐起宣布realme GT2 Pro是全球第一款二代LTPO直屏旗舰，堪称是“直屏天花板”（图18）。

17

需要注意的是，LTPO 2.0的“智能动态刷新率技术”还需要APP开发者进行主动适配，未经优化的APP可能无法享受到“滑动变速”的惬意。CF

18

电脑爱好者在线阅读版来喽！

V信：695143970

电脑爱好者在线阅读版五大优势

- **全彩呈现：** 由纸质版的小部分彩色升级为全彩呈现
- **高效便捷：** 每月1日/15日准时上线，风雨无阻，抢“鲜”一步
- **节约环保：** 不再为收藏空间所累，节能环保
- **随时随地阅读：** 手机、平板、PC浏览器登录，随时在线阅读
- **账号长期有效：** 不必下载本地，随时随地查看

用手机淘宝扫描
二维码即可订阅

2021年合订本（四）上市!

2021年12月下旬上市　邮购代码:CF2021（四）

2021年19期~24期精华内容集合

定价:39.8元

- ☑ 精选每期实用技巧文章
- ☑ 收入内容更多更全
- ☑ 栏目归类深度整合
- ☑ 便捷查阅触手可及

杂志社网上商城订购网址：http://cfanbook.taobao.com

咨询时间：周一到周五，9:30~11:00，13:30~17:00

手机短信/电话：13801293315

ISSN 1005-0043

9 771005 004225 03>

CN11-3248/TP 邮发代号 82-512